PRZEMYSŁ NAFTOWY

DWUTYGODNIK

ORGAN KRAJOWEGO TOWARZYSTWA NAFTOWEGO WE LWOWIE

Rok X | 25 lutego 1935 r. | Zeszyt 4

Dr. Tadeusz MIKUCKI

Lwów

Ceny nafty a przyszłość naszego przemysłu naftowego

W przeciwieństwie do krajów wysoce uprzymysłowionych i zmotoryzowanych, gdzie główną rolę w kalkulacjach przemysłu naftowego odgrywają materjały napędowe, a przedewszystkiem benzyna, — jest nafta ciągle jeszcze produktem zasadniczym w krajach o nikłej motoryzacji i stosunkowo słabem uprzemysłowieniu. Do takich właśnie krajów należy Polska, a ludność nasza, w olbrzymiej części rolnicza, posługiwać się będzie naftą do celów oświetleniowych przez czas jeszcze długi, gdyż ogólny kryzys gospodarczy opóźnia niewątpliwie elektryfikację naszych wsi i miasteczek.

Równocześnie zaś postępująca w ciągu ostatnich lat demotoryzacja kraju, już i poprzednio nie nazbyt zmotoryzowanego, będąca wynikiem kryzysu, a w wyższej jeszcze mierze znanej ogólnie, błędnej polityki samochodowej i drogowej, pociągnęła za sobą tak poważny spadek konsumcji benzyny, że zmusza to nas tembardziej do poświęcania jaknajbaczniejszej uwagi wszystkim zagadnieniom, związanym z produkcją i konsumcją nafty, jako tego produktu, który obok benzyny i przed benzyną stanowi o dochodowości całej naszej gałęzi produkcji. Należy bowiem pamiętać, że konsumcja krajowa nafty wynosiła jeszcze w r. 1933 okrągło 11 800 cystern o wartości 37 miljonów złotych, podczas gdy krajowa konsumcja benzyny łącznie z gazoliną wynosiła w tymże roku tylko około 6 670 cystern o wartości około 29½ miljona złotych. Cyfry te świadczą, iż ilościowo produkcja nafty jest u nas tak poważna, że pomimo znacznej różnicy cen między benzyną a naftą, utarg uzyskany z nafty przewyższa poważnie utarg z benzyny.

Cyfry te wyjaśniają również, jak ważnym dla przemysłu naftowego jest problem ceny nafty, jako produktu będącego ilościowo najobfitszą frakcją, otrzymywaną z ogółu rop polskich. Problemowi cen nafty pragnę zatem poświęcić kilka uwag zasadniczych i naszkicować w dalszym ciągu niniejszego artykułu decydujący wpływ, jaki posiadają wahania cen tego produktu na całokształt interesów naszego przemysłu naftowego.

*

We wrześniu ub. roku nastąpiła poważna obniżka ceny nafty, wynosząca około 25% ceny poprzednio pobieranej. Obniżka ta została zainicjowana przez Rząd w wyniku ogólnej polityki sfer decydujących, zmierzającej do zmniejszenia rozpiętości cen między produkcją przemysłową a płodami rolnemi.

Ofiara ze strony przemysłu, poniesiona przy tej obniżce, równa się stracie około 7½ miljona złotych rocznie [1]). Dalszą ofiarą na rzecz konsumenta była obniżka frachtu od produktów naftowych przez Ministerstwo Komunikacji, oraz obniżka podatku konsumcyjnego od nafty, zarządzona przez Ministerstwo Skarbu.

Od chwili dokonania obniżki dzieli nas już okres półroczny, — a więc przeciąg czasu dostatecznie długi dla zebrania pewnych spostrzeżeń i wyciągnięcia nasuwających się z nich wniosków.

Przyjrzyjmy się więc, jak kształtowały się ekspedycje krajowe nafty w poszczególnych miesiącach roku ubiegłego w porównaniu z wysyłkami na kraj w r. 1933. Cyfry te zawiera poniżej zamieszczona tabela 1.

---

[1]) Vide „Przemysł Naftowy“ r. 1934, zeszyt Nr. 20, Dr. T. Mikucki: „Obniżka ceny nafty na tle ogólnej sytuacji przemysłu naftowego w Polsce“.

Tabela 1.

Ekspedycje krajowe nafty w latach 1933—1934

w cysternach a 10 tonn.

Miesiąc	1933 r.		1934 r.	
Styczeń	1 499		1 516	
Luty	1 102		1 068	
Marzec	814		820	
Kwiecień	642		558	
Maj	464		384	
Czerwiec	384		451	
Lipiec	445		413	
Sierpień	717	6 067	624	5 834
Wrzesień	1 176		1 011	
Październik	1 369		1 541	
Listopad	1 550		1 587	
Grudzień	1 635	5 730	1 656	5 795
Razem		11 797		11 629

Zestawienie powyższe uwidacznia w 1934 r. podział na okres przed zniżką cen i po dokonaniu obniżki, przyczem dla umożliwienia szczegółowego porównania przeprowadzono analogiczny podział ekspedycyj w roku 1933.

Z tabeli powyższej wyprowadzić można parę wniosków. Widzimy przedewszystkiem, że o ile chodzi o globalne cyfry ekspedycyj w r. 1933 i 1934, to ekspedycje w r. 1934 obniżyły się o 168 cystern, czyli o 1,4%, pomimo że w ostatnim kwartale r. 1934 transakcje dokonywane były po cenach o 25% obniżonych. Nasuwa się i drugi wniosek, a mianowicie, że w okresie kryzysu doszliśmy już do pewnej stabilizacji konsumcji na poziomie minimalnym, poniżej którego konsumcja wedle wszelkiego prawdopodobieństwa spaść już nie może. Ale i naodwrót stwierdzić należy, że nawet tak wydatna obniżka ceny nie jest w stanie konsumcję tę obecnie powiększyć. Analizując dalej wyniki ekspedycyj w poszczególnych miesiącach roku ubiegłego i porównując je z cyframi za rok 1933 stwierdzamy, że w r. 1934 przed obniżką ceny, a więc do końca sierpnia z. r., suma ekspedycyj wynosiła 5 834 cystern, była więc tylko o 233 cystern niższa od analogicznego okresu roku poprzedniego. Dodać jednak przytem należy, że na spadek ekspedycyj w tym okresie wpłynęły rozszerzane już wówczas pogłoski o nastąpić mającej obniżce cen, które pojawiły się już w lipcu r. 1934, co skłoniło nabywców do ograniczania zakupów. Pomimo wprowadzenia zniżki z dniem 1-go września 1934 r., wyekspedjowaliśmy w tym miesiącu o przeszło 160 cystern nafty mniej, niż w analogicznym miesiącu r. 1933. Spadek ten da się wytłómaczyć ciągłą jeszcze wstrzemięźliwością nabywców w związku z niewyjaśnioną ostatecznie sytuacją. Miesiąc następny, t. j. październik 1934 r. cechuje pozornie wysoki wzrost ekspedycyj w stosunku do tegoż miesiąca roku poprzedniego, wyrażający się cyfrą 172 cystern. Zwyżka ta nie jest jednak istotna i tłómaczy się uzupełnianiem zapasów po poprzedniem powstrzymywaniu się od transakcyj, drugą zaś jej przyczyną jest normalny sezonowy wzrost zapotrzebowania w związku z nadchodzącą porą zimową. W miesiącach następnych, t. j. listopadzie i w grudniu z. r. zwyżki są tak minimalne, że nie stanowią żadnej pozycji w ogólnym bilansie i wykazują zresztą tendencję malejącą, w listopadzie bowiem z. r. wysłano tylko o 37 cystern więcej niż w r. 1933, a zwyżka grudniowa wynosi już zaledwie 21 cystern. Porównując ostatnie cztery miesiące r. 1934 z anlogicznym okresem roku poprzedniego, widzimy, że zwyżka ekspedycyj tego okresu w r. 1934 nad rokiem 1933, wyrażająca się cyfrą zaledwie 65 cystern, jest oczywistym dowodem, że do wzrostu konsumcji nie doszło, a efekt obniżenia cen zawiódł na całej linji. Konsumcja nafty utrzymała się na niezmienionym poziomie, a ofiara przemysłu naftowego w związku z obniżeniem ceny była aktem jednostronnym, który mu nie przysporzył żadnej korzyści.

W życiu gospodarczem obowiązuje ogólnie uznana zasada, że świadczeniu jednej strony powinien odpowiadać pewien ekwiwalent ze strony drugiej, w przeciwnym bowiem razie zrzeczenie się jakiejś korzyści przez jedną ze stron przestaje nosić charakter transakcji gospodarczo uzasadnionej, a nabiera cech ofiary, straty i jest gospodarczo szkodliwe. Skoro więc w danym wypadku oczekiwany wzrost konsumcji nafty po ostatniej obniżce cen tego produktu nie nastąpił, to musimy to sobie jasno powiedzieć, że obniżka ta jest dla nas nietylko bardzo dotkliwą stratą, ale co więcej, jeśli poddamy tę sprawę analizie z punktu widzenia ogólnych interesów naszej gałęzi przemysłu — to dojdziemy do wniosku, że jest ona dla nas wręcz szkodliwa.

Ostatnia obniżka ceny nafty nastąpiła w okresie, w którym nasz utarg z tego produktu gwałtownie malał. Od r. 1929 jesteśmy świadkami spadku ilości i wartości ekspedycyj krajowych nafty, co uwydatnia nam jasno tabela 2, wykazując jednak równocześnie, że w latach 1933 i 1934 nastąpiła już pewna kryzysowa stabilizacja ilości konsumowanej nafty, gdyż ilościowy spadek między rokiem 1933 i 1934 jest bardzo nieznaczny.

Tabela 2.

Ilość i wartość wysyłek krajowych nafty w latach 1929—1934 r.

(w rekalkulacji na netto parytet Borysław t. j. bez podatku i frachtu, po cenach hurtowych).

Rok	Ilość cystern	Wartość w zł.
1929	15 367	55 321 000
1930	14 526	52 294 000
1931	13 440	48 420 000
1932	12 098	41 374 000
1933	11 797	36 885 000
1934	11 629	31 860 000

Jak widzimy, ekspedycje krajowe nafty z 15 367 cystern, wysłanych w r. 1929, spadły do 11 629 cystern w r. 1934. Spadek wyraża się za-

tem cyfrą 3 738 cyst. t. j. 24,4%. Ubytek ten uważać już należy za bardzo poważny; ilościowemu spadkowi ekspedycyj krajowych towarzyszy jednak daleko gwałtowniejszy spadek utargu, jako następstwo ciągłego obniżenia ceny tego produktu. Utarg za naftę w ciągu ostatniego sześciolecia obniżył się bowiem o przeszło 23 miljony złotych, a więc o 41,6%.

I cyfry eksportowe znamionuje w tym okresie poważny spadek. Bardzo charakterystyczne cyfry, odnoszące się do eksportu nafty, zawarte są w tabeli 3.

Tabela 3.

Ilość i wartość wysyłek eksportowych nafty w latach 1929 — 1934.

Rok	Ilość cystern	Wartość w zł.
1929	5 718	8 520 000
1930	3 016	4 847 000
1931	3 711	2 624 000
1932	4 529	2 822 000
1933	5 311	3 910 000
1934	3 903	2 732 000

I tutaj konstatujemy spadek zarówno eksportowanych ilości (31,7%) jak i znaczniejsze jeszcze obniżenie się utargu (o 68%).

Uwzględniając ilości ekspedjowane na kraj oraz wywiezione zagranicę, czyli t. zw. stosunek kraj - eksport, dochodzimy do następujących wyników, przedstawionych w tabeli 4.

Tabela 4.

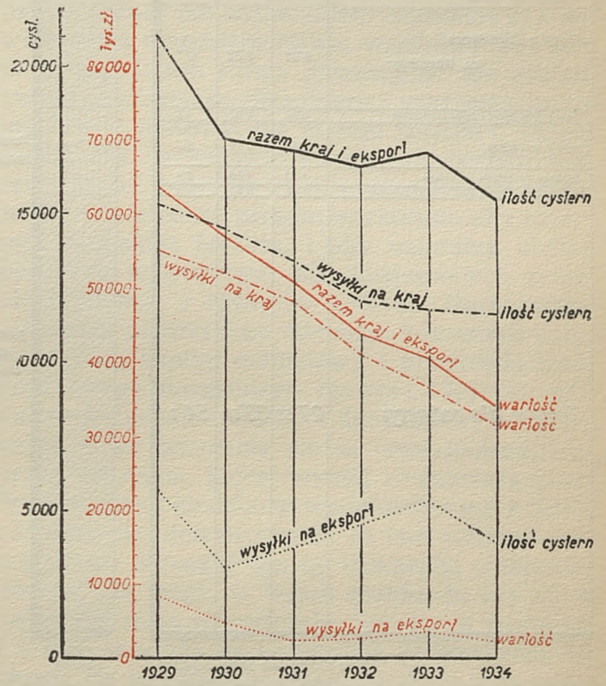
Ilość i wartość łącznych wysyłek nafty na kraj i zagranicę w latach 1929 — 1934.

Rok	Ilość cystern	Wartość w zł.
1929	21 085	63 841 000
1930	17 542	57 141 000
1931	17 161	51 044 000
1932	16 627	44 196 000
1933	17 108	40 795 000
1934	15 532	34 592 000

Zestawienie powyższe zawiera w sobie całkowity obraz utargów z nafty, osiągniętych przez rafinerje w ostatnich sześciu latach. Cyfry tego utargu są doprawdy zastraszające. Podczas gdy jeszcze w r. 1929 uzyskały rafinerje za naftę okrągło 64 miljony złotych, to w roku ubiegłym cyfra ta wynosiła niewiele ponad $34^1/_2$ miljona. Ubytek 30 miljonów rocznie w obrocie jednym tylko produktem, jest dla naszego przemysłu naftowego stratą olbrzymią. Nie mówiąc już o czystym zysku, o którym przestano nieledwie marzyć przy tak niskich cenach, to jednak nie można powstrzymać się od uwagi, że już samo zmniejszenie się gotówki w obrocie w tak olbrzymich rozmiarach jest zjawiskiem dla przemysłu naftowego niezmiernie groźnem.

Spadek ilości i wartości wysyłek na kraj i zagranicę oraz spadek stosunku kraj - eksport ilustruje poniżej zamieszczony wykres. (Rys. 1).

Przyjrzyjmy się skolei samym cenom nafty. Dla porównania umieszczamy graficzne przedstawienie cen nafty w r. 1933 i 1935, wyszczególniając najdokładniej wszystkie jej składniki (rys. 2). Z porównania tego okazuje się, że w r. 1933 pozostawała dla rafinerji, przy względnie wysokiej cenie 61,50 zł. za 100 kg nafty, kwota 33,60 zł. t. j. 54,7% ceny, podczas gdy resztę zabierał Skarb Państwa w formie podatków i frachtów kolejowych oraz handel na pokrycie kosztów, związanych ze sprzedażą. W r. 1935 uzyskują rafinerje za 100 kg nafty przy niskiej cenie, wynoszącej 45 zł., już tylko 23,72 zł. t. j. 52,7% ceny produktu. Z porównania tych cyfr wynika, jak dalece obniżki w ciągu ostatnich



Rys. 1.

dwóch lat dotknęły nasz przemysł, gdyż spadła nietylko cena nafty, ale równocześnie obniżył się też procentowy udział rafineryj w cenie nafty, w której partycypują one już tylko w 52,7%.

Tak przedstawiają się ceny nafty i utarg z tego produktu.

*

A może przemysł nasz rekompensuje sobie straty poniesione na sprzedaży nafty zwiększeniem dochodów na innych produktach? Ażeby nie mieć wątpliwości w tym kierunku, wystarczy porównać łączne ilości i wartości wszystkich produktów naftowych, wysłanych w latach 1933 i 1934, zarówno na kraj jak i zagranicę. Cyfry te zebrane zostały w tabeli 5.

Ogólna wartość produktów, wytworzonych i sprzedanych przez nasze rafinerje, spadła w r. 1934, w porównaniu z rokiem 1928 do połowy, t. j. o około 115 miljonów złotych, a nawet w cią-

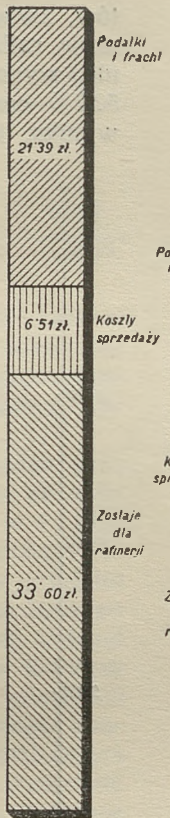
Analiza

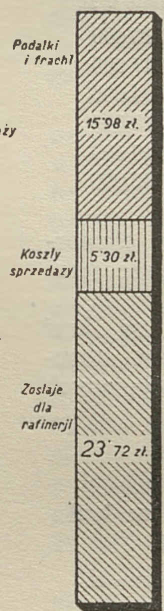
ceny beczkowej nafty w Warszawie:

według stanu z dnia 1 lutego 1933 roku

Składniki	Na 100 l zł.	Na 100 kg zł.	%
Podatek spożywczy	9·47	11·55	18·8
Podatek obrotowy	1·46	1·78	2·9
Fracht z Drohobycza do Warszawy	6·61	8·06	13·1
Manko, transport i magazynowanie	0·76	0·92	1·5
Koszty sprzedaży	2·87	3·50	5·7
Dostawa ze składu do sklepu	1·23	1·50	2·4
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Zostaje dla rafinerji	27·55	33·60	54·7

Cena 100 litr. loco sklep: 50·43 zł.
Cena 100 kg loco sklep: 61·50 zł.





według stanu z dnia 1 lutego 1935 roku

Składniki	Na 100 l zł.	Na 100 kg zł.	%
Podatek spożywczy	7·22	8·80	19·6
Podatek obrotowy	0·93	1·13	2·5
Fracht z Drohobycza do Warszawy	4·96	6·05	13·4
Manko, transport, magazynowanie	[illegible]	[illegible]	[illegible]
Manipulacja skład	1·07	1·30	2·9
Koszty sprzedaży	1·64	2·00	4·5
Dostawa ze składu do sklepu	1·15	1·40	3·1
Zostaje dla rafinerji	19·54	23·72	52·7

Cena 100 litr. loco sklep: 37·00 zł.
Cena 100 kg loco sklep: 45·00 zł.

Rys. 2.

gu ostatniego roku, w porównaniu z rokiem poprzednim obniżyła się prawie o 10 milj. złotych.

Tabela 5.

Sprzedaż krajowo - eksportowa wszystkich produktów naftowych w latach 1928 — 1934.

Rok	Ilość cystern	Wartość w zł.
1928	62 539	230 469 000
1929	64 624	225 500 000
1930	58 427	206 024 000
1931	56 532	171 288 000
1932	52 682	140 723 000
1933	53 556	126 155 000
1934	51 203	116 649 000

Na tle tego zestawienia, dającego ostateczny obraz obrotów produktami naftowemi, widzimy dopiero z całą jasnością, jak ciężką stratą była dla nas ostatnia obniżka ceny nafty, — że dokonana została w momencie katastrofalnego już załamania się dochodowości naszego przemysłu i że spadek utargów, który zdaniem fachowców osiągnął w r. 1933 swoje maximum, został przez tę obniżkę jeszcze pogłębiony i utrwalony.

*

Przedstawiwszy jasno i bez niedomówień dzisiejszą naszą sytuację, musimy bodaj pokrótce omówić następstwa, które spadek cen wywołać musi w naszej gałęzi produkcji. W ocenianiu tej sytuacji musimy mieć ciągle na uwadze specjalne stosunki i warunki pracy, jakie panują w naszym przemyśle naftowym, — tak różnym od innych gałęzi produkcji.

Pragnąc sobie zapewnić posiadanie surowca ropnego trzeba wiercić, a chcąc wiercić, trzeba bez przerwy inwestować — i tu dochodzimy do sedna sprawy. Stały spadek produkcji ropy w Polsce, którego świadkami jesteśmy od lat kilkunastu, zaznaczył się niestety i w roku 1934 poważną cyfrą 2 146 cystern w stosunku do roku poprzedniego. Wydobycie ropy w Polsce w ostatnich dwóch latach przedstawia się następująco:

Tabela 6.

Wydobycie ropy w Polsce w r. 1933 i 1934.
(w cysternach a 10 tonn).

Miesiąc	1933 r.	1934 r.
Styczeń	4 806	4 446
Luty	4 298	4 003
Marzec	4 703	4 474
Kwiecień	4 553	4 329
Maj	4 682	4 355
Czerwiec	4 669	4 350
Lipiec	4 799	4 527
Sierpień	4 684	4 575
Wrzesień	4 464	4 461
Październik	4 604	4 594
Listopad	4 407	4 402
Grudzień	4 398	4 414
Razem	55 067	52 921

Spadek wydobycia w roku 1934 wynosi zatem 2 146 cystern.

Produkcja ropy w r. 1934 w poszczególnych wielkich przedsiębiorstwach naftowych oraz sumarycznie ujęta produkcja przedsiębiorstw mniejszych podana została w następującem zestawieniu:

Tabela 7.

Wydobycie ropy w wielkich przedsiębiorstwach naftowych w 1934 r.
(w cysternach a 10 tonn).

Firma	Okręg górniczy			Razem	
	Drohobycz	Jasło	Stanisławów	1934 r.	1933 r.
„Małopolska“	17 735	3 321	1 921	22 977	23 340
„Galicja“	3 878	446	—	4 324	4 617
„Limanowa“	3 773	—	—	3 773	4 453
„Gazy Ziemne“	2 246	—	—	2 246	2 243
„St. Nobel“	1 736	—	307	2 043	2 444
„Comp. Fr. Pol.“	—	—	422	422	5 47
„Polmin“	—	254	3	257	216
Razem wielkie firmy	29 368	4 021	2 653	36 042	37 860
Inne firmy	10 524	5 517	838	16 879	17 207
Ogółem	39 892	9 538	3 491	52 921	55 067

Analizując zeszłoroczną produkcję ropy i zestawiając wyniki osiągnięte przez poszczególne przedsiębiorstwa naftowe z cyframi roku 1933, konstatujemy, że spadek produkcji objął cały przemysł kopalniany. Z większych przedsiębiorstw tylko S. A. „Gazy Ziemne“ zdołała w r. 1934 zachować w pełni swój stan posiadania — inne przedsiębiorstwa wykazują mniejszy lub większy spadek wydobycia. Mówiąc o tych przedsiębiorstwach nie mamy oczywiście na myśli „Polminu“, którego wiercenia nastawione są dotychczas głównie na uzyskanie produkcji gazowej i który w r. 1934 osiągnął w tym kierunku doskonałe rezultaty.

A jednak przemysł nasz podjął w roku zeszłym ponownie bardzo poważny wysiłek, by zapewnić sobie posiadanie surowca ropnego. Wystarczy nadmienić, że koncern „Małopolska“ zainwestował w wiercenia w r. 1934 olbrzymią sumę 7 miljonów złotych. Dzięki nowym wierceniom produkcja tego koncernu utrzymała się w r. 1934 na niezmienionym niemal poziomie (spadek 1,5%). Ten przykład jednak wystarczy, by zdać sobie sprawę, jak konsekwentnej pracy i jak poważnych inwestycyj wymaga corocznie nasze wiertnictwo, nato, aby utrzymać bieżącą produkcję.

Mówiąc o nowych wierceniach i ciągłości pracy w naszym przemyśle, należy mieć zawsze na uwadze specjalne znaczenie wyrazu „inwestycja“ w naftowym przemyśle kopalnianym. Normalnie rozumiemy przez nowe inwestycje wkłady pieniężne, dokonane celem rozbudowy i powiększenia przedsiębiorstwa, względnie jego modernizacji. U nas słowo „inwestycja“ nie posiada swego pierwotnego charakteru i znaczenia: przemysłowiec naftowy, nie myśląc jeszcze o zwiększeniu czy rozbudowie swego przedsiębiorstwa, inwestować musi bez przerwy i w sposób ciągły w nowe wiercenia, przedewszystkiem, aby utrzymać produkcję bieżącą, i aby naturalny ubytek produkcji w otworach już dowierconych zastąpić produkcją z otworów nowych. Ograniczając wiercenia poniżej tego minimum konsumuje przemysł swój kapitał zakładowy i przekreśla możność swego normalnego rozwoju. Jest to moment niesłychanie ważny i decydujący, bo skoro nasze nowe wiercenia nie są inwestycjami, lecz pracą normalną, której wyniki równoważą przedewszystkiem niedobory wydobycia ropy z otworów dawniej dowierconych, to tem większe mamy prawo domagać się, by kalkulacja przemysłu obracać się mogła w takich granicach, aby na te nowe wiercenia wystarczało. Sprawa ta zasługuje i z tego względu na szczególne podkreślenia, bo słyszy się tu i ówdzie głosy, że skoro inne przemysły nie inwestują w tych ciężkich kryzysowych czasach, to i przemysł naftowy może się obejść bez inwestycyj, a jeśli chce inwestować. to powinien środki na to czerpać skądinąd, a nie z produkcji bieżącej. Błędność tego rozumowania jest oczywista — naszemu przemysłowi nie chodzi w tej chwili o rozbudowanie się, nasze nowe wiercenia służą jedynie do wypełniania luk powstałych w bieżącej produkcji surowca i do zapewnienia sobie wystarczających rezerw terenowych. I tak, jak otoczony dziś specjalną opieką rolnik, ma słuszne prawo żądać, by ze swej roli zebrał choć tyle zboża, aby mógł wyżyć i mieć ziarno na nowy zasiew, taksamo i nasz przemysł musi przynajmniej tyle wygospodarować, by mógł utrzymać swój stan posiadania w zakresie własnej produkcji surowca. Nie możemy żyć z substancji, nasze „inwestycje“ musimy opierać na dochodzie bieżącym.

Przemysł nasz jest w jego części kopalnianej zbyt ważną gałęzią gospodarki ogólnej, by można było pogodzić się z myślą jego powolnej likwidacji; przeciwnie mamy wszelki tytuł do tego, by nasza gałąź produkcji była specjalnie chroniona.

Z naszem istnieniem związany jest szereg problemów pierwszorzędnego znaczenia dla państwa. Bez własnego silnego przemysłu naftowego niema motoryzacji, niema dobrych dróg, niema lotnictwa, niema automobilizmu, niema bezpieczeństwa granic, niema szeregu innych przemysłów z nami związanych.

Narzeka się na wysoką cenę produktów naftowych, ale szeroki ogół tego nie wie, że z ceny nafty i benzyny inkasujemy dla nas tylko połowę, oddając drugą połowę w formie podatków i opłat, względnie w postaci frachtów kolejowych i kosztów handlowych. Równocześnie zaś zapomina się o tem, że najlepszą zachętą dla przedsiębiorcy w naszej gałęzi produkcji jest minimalna przynajmniej jej rentowność.

A jednak pomimo tych wszystkich przytoczonych cyfr, których tendencja spadkowa jest wymownem świadectwem ciężkiego obecnego położenia przemysłu naftowego, mamy warunki nietylko dalszego bytowania, ale i rozwoju. Wysiłki nad utrzymaniem produkcji ropy nie są przecie bezowocne i to uprawnia nas także do optymizmu co do naszych możliwości rozwojowych. Analizując cyfry wydobycia ropy w r. 1934 (tab. 6) widzimy, że aczkolwiek globalna cyfra wydobycia jest jak już wspomnieliśmy, o przeszło 2 000 cystern niższa niż w r. 1933, to jednak skonstatować należy, że spadek produkcji zaznaczył się przedewszystkiem w pierwszej połowie 1934 r., podczas gdy miesiące następne przyniosły pewną poprawę, a suma wydobycia w ostatnich czterech miesiącach 1934 r. jest taka sama, jak w analogicznym okresie roku 1933, (różnica 2 cystern). Ten pomyślniejszy objaw, który zaznaczył się w drugiej połowie roku 1934, należy przypisać wynikom szeregu wierceń, które nie dały wprawdzie żadnych rezultatów rewelacyjnych, ani nie doprowadziły do odkrycia nowych, nieznanych dotychczas i bogatych pól naftowych, pozwoliły jednak na podniesienie produkcji w drugiem półroczu 1934 r. w stosunku do pierwszej połowy tego roku i na utrzymanie wydobycia na poziomie analogicznych miesięcy r. 1933.

Rezultat niewielki i skromny, — ale rezultat. Do osiągnięcia go trzeba było dużych ofiar i dużych wysiłków. Niestety nie wszystkie przedsiębiorstwa, a raczej tylko niewielka ich część mogła wiercić, pomimo, iż wszyscy zdają sobie doskonale sprawę z konieczności wierceń. Poprostu przedsiębiorstwa te stanęły u kresu swych możliwości finansowych i nie miały już za co wiercić. I nie można im dziś czynić z tego zarzutu.

Nasuwa się jednak pytanie, czy te przedsiębiorstwa, które w roku ubiegłym potrafiły jeszcze zdobyć się na wiercenia — nieraz kosztem oszczędności i wysiłków posuniętych do ostatecznych granic — będą mogły kontynuować swą działalność wiertniczą, czy znajdą na to dość środków, przy takim spadku dochodowości i ustawicznych obniżkach cen produktów?

Pytanie to musi napawać troską wszystkich, którym los naszego przemysłu naftowego leży na sercu.

B. MIELNIKOWA i J. TUSZYŃSKI
Instytut Badań Technicznych Lotnictwa w Warszawie

Ze studjów nad polską benzyną lotniczą

Wstęp.

Ogromny rozwój lotnictwa światowego ostatnich czasów, a w szczególności pojawienie się nowych typów silników ze sprężaniem wstępnem i bardzo wysokiemi stopniami sprężania, stworzyły konieczność wprowadzenia do użytku paliw lotniczych, specjalnie odpornych na zjawisko detonacji.

Jak wiadomo, coraz wyższe ciśnienia i temperatury, występujące w nowoczesnych silnikach lotniczych, muszą być opanowane z jednej strony przez przystosowanie silnika pod względem materjałowo - konstrukcyjnym, z drugiej zaś przez użycie paliwa o odpowiednich własnościach. Własnością paliwa, decydującą w pierwszym rzędzie o możliwości użycia go w silniku lotniczym, jest odporność na detonację. Brak tej odporności staje się przyczyną występowania zjawiska detonacji (stukania), charakteryzującego się poza efektem dźwiękowym nienormalnym przebiegiem spalania.

Spalanie detonacyjne rozpoczyna się, podobnie do spalania normalnego, już po ukazaniu się iskry elektrycznej. Podczas gdy spalanie normalne polega na stopniowem rozprzestrzenianiu się płomienia, biorącego początek przy świecach, to przy spalaniu detonacyjnem część mieszanki położona przy świecy zapala się tak gwałtownie, że spowodowany tem wzrost ciśnienia przyśpiesza spalenie pozostałej części mieszanki, dzięki czemu jedynie część mieszanki zapala się od iskry, zapłon zaś reszty jest w istocie rzeczy samozapłonem, spowodowanym detonacyjną falą ciśnienia.

Szkodliwość spalania detonacyjnego polega na niecałkowitem i nieodpowiedniem wyzyskaniu energji, zawartej w paliwie. Już nagły wzrost ciśnienia, o którem wyżej była mowa, może spowodować uszkodzenie tulej korbowodów, jednakże znacznie bardziej szkodliwe jest powstawanie wysokich temperatur, towarzyszących zjawisku detonacji. Wszystkie prawie ujemne skutki detonacji, jak wypalanie tłoków i zawo-

rów, zapiekanie pierścieni tłokowych i t. d., należy przypisać zbyt wysokim temperaturom. Przy daleko posuniętej detonacji część mieszanki pozostaje niespalona i wydobywa się przez przewody wydechowe pod postacią kłębów dymu. Zarówno zużywanie nadmiernej ilości ciepła na rozgrzewanie silnika, jak i niezupełne spalanie, powodują znaczny nieraz spadek mocy silnika. Nieodpowiedni dobór paliwa pod względem odporności na detonację może całkowicie uniemożliwić pracę silnika, nawet zupełnie nieuszkodzonego.

Skłonność paliwa do detonacji zależy od stanu, w jakim się ono znajduje bezpośrednio przed zapłonem, stan ten zaś jest skolei rzeczy zależny od odporności paliwa na przemiany natury chemicznej, występujące w poprzedzającym okresie czasu, a przedewszystkiem podczas sprężania. W obecnym stanie wiadomości w tej dziedzinie wydaje się, że przemiany te polegają na tworzeniu się nietrwałych nadtlenków, których rozkład w czasie spalania staje się przyczyną detonacji. W związku z tem kwestja odporności paliwa na stukanie wiąże się bezpośrednio z kwestją jego budowy chemicznej.

Złożona budowa chemiczna paliw i skomplikowany mechanizm zjawiska detonacji uniemożliwiły dotychczas znalezienie pewnej i prostej metody oznaczania odporności paliwa na detonację bez uciekania się do próby na silniku. W związku z tem badanie tej własności paliw odbywa się do dzisiejszego dnia na specjalnych silnikach laboratoryjnych. Z silników, które były stosowane do tego celu należy wymienić jako najważniejsze następujące: „Ricardo E 35“, „Ethyl Gasoline Corporation Series 30“ i C. F. R. „Fuel Research Engine“. W silnikach tych zostały wyzyskane dwie różne zasady określania odporności paliw na detonację. Pierwsza zasada przyjmowała, że miarą tej odporności jest maksymalny stopień sprężania, przy którym paliwo może jeszcze pracować bez szkodliwej detonacji. Wadą tej metody jest, że nie podaje ona rezultatów dających się odtworzyć nawet w wypadku dokonywania pomiarów na silniku o dokładnie określonych wymiarach i przy ustalonych warunkach pracy. Wskutek zmian warunków atmosferycznych oraz stanu mechanicznego silnika, — jak zużycie części, pojawienie się osadów w przestrzeni dawkowej, — może się łatwo zdarzyć, że to samo paliwo, zbadane dwukrotnie w większym odstępie czasu na tym samym silniku, zostanie scharakteryzowane całkowicie różnemi stopniami sprężania. Wady tej nie posiada druga metoda, znajdująca dziś wyłączne zastosowanie i oparta na porównaniu badanego paliwa z paliwem wzorcowem; podaje ona odporność na detonację pod postacią cyfry, związanej umownie ze składem pewnego paliwa wzorcowego o takiej samej odporności.

Silnik Ricardo był pomyślany jako urządzenie do badania stopnia sprężania, charakteryzującego odporność paliw lotniczych na detonację. Stopień sprężania był ustalany (odczytywany) w chwili pojawienia się lekkiego stukania. Określenie chwili tej odbywało się słuchowo, co wprowadzało do badań czynnik subjektywny.

Silnik Series 30 przerobiony z agregatu oświetleniowego Delco i C. F. R. są używane do porównywania paliw badanych z ustalonemi typami paliw wzorcowych. Celem całkowitego uniezależnienia się od subjektywnych spostrzeżeń prowadzącego próbę, intensywność stukania określana jest na tych silnikach przy pomocy specjalnego urządzenia, zwanego iglicą detonacyjną, wyzyskującego charakterystyczny dla detonacji nagły wzrost ciśnienia. Impuls udzielany iglicy przenosi się za pośrednictwem obwodu elektrycznego na urządzenie pomiarowe, którego wskazania są miarą intensywności detonacji i pozwalają na porównanie dwu paliw między sobą.

Spośród znacznej ilości paliw, które były proponowane jako wzorcowe, stosuje się dzisiaj dwa, normalny heptan oraz izooktan (2, 2, 4 trójmetylopentan). Pierwsze z nich jest pod względem odporności na detonację gorsze, drugie zaś lepsze, niż znaczna większość używanych obecnie benzyn. Przez sporządzenie mieszanek o różnych zawartościach heptanu oraz izooktanu można uzyskać całą gamę paliw wzorcowych. Oznaczenie odporności pewnego paliwa na detonację polega według tej metody na doborze takiego paliwa wzorcowego, które w pewnych określonych warunkach pracy silnika będzie równie silnie detonowało, jak paliwo badane. Po dobraniu takiego paliwa wzorcowego, odporność paliwa badanego jest podawana pod postacią liczby, wyrażającej objętościowo procentową zawartość izooktanu w paliwie wzorcowem. Liczba ta, zaokrąglona do najbliższej liczby całkowitej, nosi nazwę liczby oktanowej badanego paliwa.

Wobec jednakowej wrażliwości składników paliw lotniczych na warunki pracy silnika przy obranej metodzie badania odporności tych paliw na detonację należy dokładnie ustalać warunki pracy silnika, przy których pomiary są dokonywane. Jest rzeczą oczywistą, że warunki te powinny jaknajdokładniej odtwarzać warunki, w jakich pracuje paliwo na silniku rzeczywistym. Liczne metody badania paliw na silniku Series 30 nie będą tu omawiane ze względu na to, że silnik ten wychodzi obecnie z użycia. Bliższa uwaga będzie poświęcona wyłącznie silnikowi C. F. R., który był użyty do wykonania wszystkich oznaczeń, podanych w dalszej części niniejszej pracy.

Znane są obecnie trzy metody pracy na silniku C. F. R.; są to: C. F. R. Research Method, C. F. R. Motor Method i C. F. R. Modified Motor Method. Poniższa tablica podaje ważniejsze dane charakteryzujące te metody.

	obr./min	temp. wody chłodz.	temp. mieszanki za gaźnikiem
C. F. R. Research Method	600	100° C	bez podgrzew.
C. F. R. Motor Method	900	100° C	149° C (300° F)
C. F. R. Modified Motor Method	900	100° C	120° C (260° F)

Z metod tych najszersze zastosowanie znajduje obecnie C. F. R. Motor Method, wprowadzona pierwotnie do badania paliw samochodowych, a następnie rozszerzona na paliwa lotnicze. C. F. R. Research Method będąca pierwszą metodą, według której dokonywano oznaczeń na silniku C. F. R., nie zbliżyła się dostatecznie do warunków pracy paliwa na silnikach rzeczywistych.

C. F. R. Modified Motor Method zawdzięcza swe istnienie pracom angielskim i jest przeznaczona do badania paliw lotniczych. Wydaje się, że jest ona mniej godna polecenia, niż C. F. R. Motor Method, gdyż badania na których się opiera, nie uwzględniły w dostatecznej mierze paliw o bardzo wysokiej liczbie oktanowej, przeznaczonych do silników lotniczych najnowszego typu.

Kwestja doboru odpowiednich paliw do silników lotniczych z pomiędzy posiadanych w kraju materjałów, wymaga dokładnego zapoznania się z niemi. Już w r. 1930 ukazała się w „Przemyśle Chem.“ (Nr. 1) praca pod tytułem: „Charakterystyka benzyn z rop polskich“, której autor inż. Winkler pierwszy podjął to zadanie; opracował metody analizy chemicznej benzyn, a mianowicie metody oznaczenia grup związków chemicznych, wchodzących w skład benzyn; pozatem opierając się na wzorze podanym przez Ricarda, znając zawartość związków nienasyconych, aromatycznych i naftenowych w benzynie, obliczył liczby toluolowe benzyn i wnioskował o wartości antydetonacyjnej benzyn, opierając się na twierdzeniu Ricardo, że zdolności antydetonacyjne benzyny są tem większe im większą jest jej liczba toluolowa.

Badania lat ostatnich wykazały jednak, że teorja Ricardo nie była zupełnie słuszna i że wielkość liczby toluolowej niedostatecznie charakteryzuje odporność danej benzyny na detonację: i tak zestawiając w tablicy 1 liczby toluolowe szeregu benzyn oraz ich liczby oktanowe oznaczone według laboratoryjnej metody C. F. R. Research Method i stanowiące miarę ich wartości antydetonacyjnej, widzimy, że opierając się wyłącznie na znajomości liczby toluolowej w danej benzynie nie możemy sobie wytworzyć dokładnego pojęcia o jej wartości antydetonacyjnej. Najnowsze badania nad wielkościami liczb oktanowych dla różnych związków chemicznych wykazały, że wielkość liczb oktanowych jest zależna od całego szeregu czynników poza przynależnością danego związku do tej lub innej grupy chemicznej (np. związków aromatycznych bądź parafinowych).

I tak dla związków nasyconych wysokość liczby oktanowej zależy od długości łańcucha węglowego, od jego budowy oraz obecności różnych grup chemicznych, jak OH, CH_3, NH_2; dla związków nienasyconych — od obecności wiązań podwójnych bądź potrójnych, od ich ilości i położenia, od stopnia rozgałęzienia łańcucha węglowego; dla związków cyklowych — od ilości węgli w pierścieniu i od ilości samych pierścieni; dla związków aromatycznych — od ilości węgli w łańcuchach bocznych od położenia różnych grup chemicznych; znajomość liczb oktanowych poszczególnych związków chemicznych, aczkolwiek wyjaśnia wiele, nie może dać nam, przynajmniej na razie, dokładnych wskazówek co do liczb oktanowych używanych przez nas benzyn, gdyż w tym celu należałoby rozbić benzynę na szereg związków o znanych liczbach oktanowych, co jest bardzo utrudnione ze względu na ogromną ilość indywiduów chemicznych, wchodzących w skład benzyn. Pozostaje więc łatwiejsza i prostsza droga doświadczalnego oznaczania liczb oktanowych.

Część I.

Tematem pracy niniejszej będzie ponowne scharakteryzowanie benzyn z rop polskich pod względem ich zdolności antydetonacyjnych i jako materjału do sporządzania mieszanek paliwowych. Pracę niniejszą można podzielić na dwie części: pierwsza z nich została wykonana w r. 1932 i obejmuje analizę różnych gatunków benzyn oraz ich poszczególnych frakcyj zbieranych w granicach co 5° C. Analiza polega na wyznaczeniu dla każdej z benzyn oraz jej frakcyj zawartości nienasyconych związków aromatycznych naftenowych i parafinowych oraz liczby oktanowej. W tablicach 1 i 2 zestawione są charakterystyki poszczególnych benzyn z podaniem pochodzenia, ciężaru właściwe-

Tablica 1.

Benzyna z ropy	Związki nienasycone	Związki aromatyczne	Związki naftenowe	Związki parafinowe	Liczba oktanowa w 100° C Research Method	Liczba toluolowa w/g Ricarda
	w % objętościowych					
Rymanowskiej	4.00%	11.33%	36.95%	47.72%	71	21.36
Grabownickiej	2.66%	7.56%	25.97%	63.81%	61	14.58
Borysławskiej	2.33%	9.66%	25.72%	62.29%	63	16.55
Schodnickiej	2.33%	6.20%	28.35%	63.12%	66	13.75
Harklowskiej	1.00%	7.26%	37.61%	54.13%	65	17.66
Krośnieńskiej	3.06%	4.53%	37.42%	54.99%	63	14.44
Potockiej I	2.66%	8.00%	30.61%	58.73%	66	16.18
Potockiej II	4.20%	7.33%	29.85%	58.42%	62	14.91
Bitkowskiej	3.00%	5.46%	18.61%	72.93%	61	10.71
Krościenkowskiej	1.93%	5.46%	37.02%	55.59%	65	15.04

go, krzywej dystylacji według Englera (tabl. 2) oraz zawartości związków nienasyconych, aromatycznych, naftenowych i parafinowych oraz liczb oktanowych (tabl. 1). Analiza chemiczna benzyn została wykonana według schematu opracowanego przez inż. Winklera i podanego w Przemyśle Chem. 1930 r. Nr. 1 — liczby oktanowe oznaczono na silniku C. F. R. według metody C. F. R. Research Method.

odciętych zaś temperatury, w granicach których dana frakcja przedystylowała na wyżej wspomnianej aparaturze, na osi rzędnych z prawej strony odłożone są liczby oktanowe. Krzywe oznaczone na wykresach numerem 5 wykazują zawartości związków nienasyconych w zależności od frakcyj, krzywe oznaczone numerem 4 zawartości związków aromatycznych; krzywe oznaczone numerem 3 zawartości związków nafte-

Tablica 2.

Własności benzyn przytoczonych w tabl. 1.

Ropa	c. wł.	Począt. dyst.	50° C	60° C	70° C	80° C	90° C	100° C	110° C	120° C	130° C	140° C	150° C	160° C
						w % objętościowych								
Rymanowska	0.7490	68—74° C	—	—	—	1,5	19,5	52,0	75,0	89,0	94,0	97,0	(143°) 98,0	
Grabownicka	0.7240	43—55° C	—	1,0	3,0	15,0	34,0	55,0	73,5	85,0	91,5	95,5	97,5	
Borysławska	0.7326	46—63° C	—	—	1,0	7,0	27,0	52,0	73,0	87,0	92,0	95,5	97,0	(156°) 98
Schodnicka	0.7225	44—56° C	—	—	2,5	20,5	44,0	66,5	81,0	89,0	93,0	95,0	97,0	
Harklowska	0.7360	45—60° C	—	—	1,0	7,5	32,0	59,0	79,5	89,0	94,0	96,0	(145°) 98,0	
Krośnieńska	0.7384	60—71° C	—	—	—	2,0	15,0	49,5	75,0	89,0	94,5	97,0	—	
Potocka I	0.7287	46—59° C	—	(65°) 1,0	4,0	19,0	46,0	68,0	83,0	89,5	93,0	95,5	97,0	
Potocka II	0.7345	48—62° C	—	—	1,0	4,5	24,0	51,5	74,0	87,5	94,0	96,0	(142°) 97,0	
Bitkowska	0.7167	39—45° C	0,5	2,5	10,0	23,5	40,0	59,5	74,0	86,0	92,5	96,0	(147°) 97,0	
Krościen-kowska	0.7300	43—62° C	—	—	1,0	6,5	30,5	57,0	76,5	87,5	93,5	96,0	97,0	

Każdą z wymienionych benzyn poddano rektyfikacji na aparacie laboratoryjnym, zaopatrzonym w 4-kulkowy deflegmator Henningera, zbierając frakcje dystylujące w granicach każdych 5° C; następnie w każdej z tych frakcyj oznaczono zawartość wymienionych wyżej grup chemicznych oraz liczbę oktanową. Wy-

Tablica 3.

Benzyna z ropy rymanowskiej.

Temp. w ° C	% obj. frakcji	C. wł.	Związki nienasycone w % objęt.	Związki aromatyczne w % objęt.	Związki parafinowe w % objęt.	Związki naftenowe w % objęt.	Liczba oktanowa w 100° C Research Method
do 80	6.05	0.7065	1.66	7.66	62.68	28.00	75
80—85	12.34	0.7295	1.00	10.83	50.68	37.49	74
85—90	15.02	0.7390	2.33	11.66	46.88	39.13	72
90—95	11.32	0.7484	2.80	11.40	43.48	42.32	71
95—100	13.94	0.7537	2.66	12.66	43.76	40.92	71
100—105	10.25	0.7580	3.30	13.20	45.26	38.24	69
105—110	8.04	0.7616	2.66	14.66	47.15	35.53	69
110—115	5.47	0.7646	4.33	15.00	50.83	29.84	68
115—120	4.66	0.7660	5.40	14.40	51.67	28.53	66
120—130	5.65	0.7686	5.13	14.20	57.01	23.66	63
pozost.	6.96	0.7786	7.33	14.66	58.01	20.02	58

niki tych badań zestawione są w tablicach, poczynając od 3 do 12 włącznie, pozatem uwidocznione są na rysunkach od 1 do 10 włącznie; na wykresach tych na osi rzędnych z lewej strony oznaczone są procentowe zawartości grup związków chemicznych, na osi

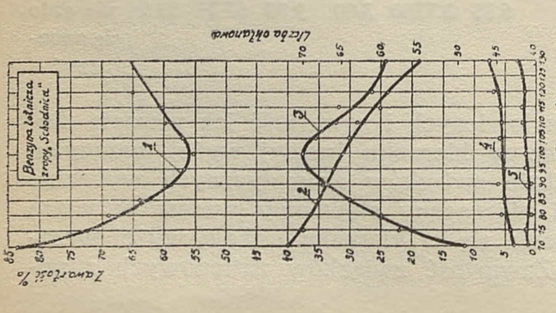
nowych; krzywe oznaczone numerem 1 zawartości związków parafinowych, krzywe zaś oznaczone numerem 2 liczby oktanowe. Jak widzimy związki nienasycone stanowią znikomą część

Tablica 4.

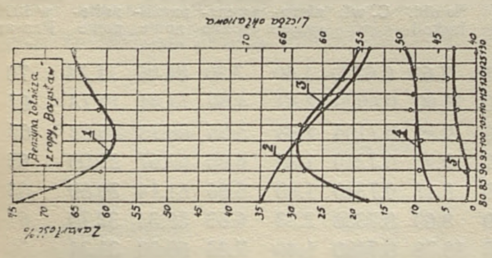
Benzyna z ropy grabownickiej.

Temp. w ° C	% obj. frakcji	C. wł.	Związki nienasycone w % objęt.	Związki aromatyczne w % objęt.	Związki parafinowe w % objęt.	Związki naftenowe w % objęt.	Liczba oktanowa w 100° C Research Method
do 70	7.63	0.6720	1.40	3.30	84.06	11.24	70
70—80	11.90	0.6920	2.33	4.00	73.94	19.73	67
80—85	9.59	0.7104	1.33	5.66	66.73	26.28	65
85—90	9.95	0.7210	1.33	6.00	63.67	29.00	65
90—95	8.17	0.7310	1.40	6.66	61.14	30.80	63
95—100	8.60	0.7358	2.33	6.63	58.34	32.70	61
100—105	10.70	0.7400	1.40	7.33	60.03	31.24	61
105—110	7.15	0.7440	2.33	6.66	62.21	28.80	58
110—115	6.34	0.7478	2.33	7.10	63.35	27.22	56
115—120	4.30	0.7498	3.00	7.53	65.85	23.62	54
120—130	6.13	0.7530	2.00	8.73	66.57	22.70	48
pozost.	6.55	0.7700	3.00	9.33	67.73	19.94	nie dało się oznaczyć

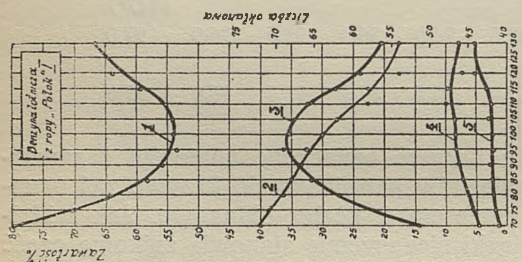
benzyn lotniczych i zawartość ich wzrasta nieznacznie w kierunku frakcyj wyżej wrzących. Zawartość związków aromatycznych wykazuje naogół nieznaczny stopniowy wzrost w miarę posuwania się w kierunku frakcyj wyżej wrzących. Zawartość związków naftenowych z po-



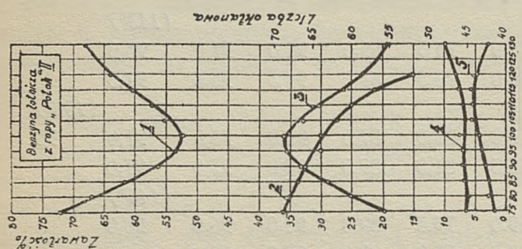
Rys. 1.



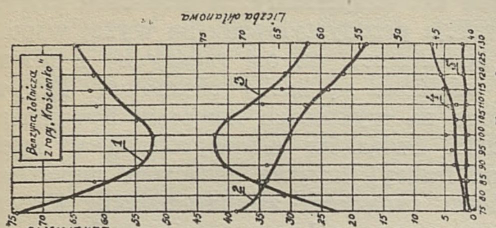
Rys. 2.



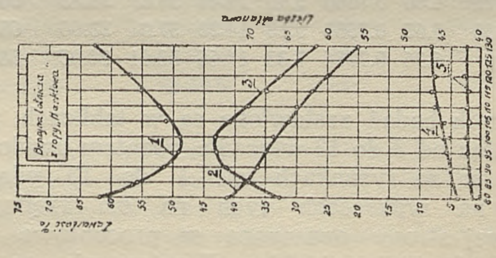
Rys. 3.



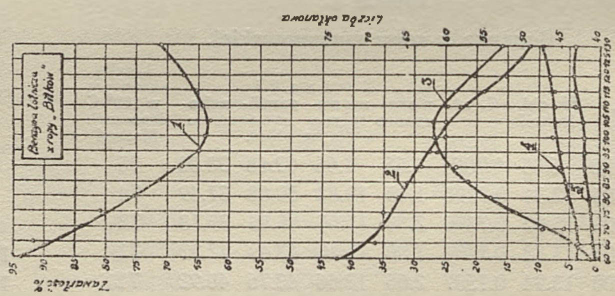
Rys. 4.



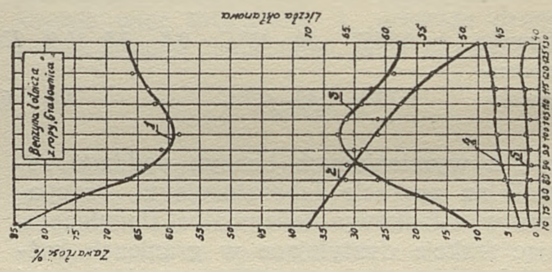
Rys. 5



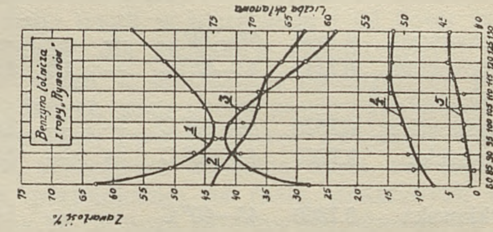
Rys. 6



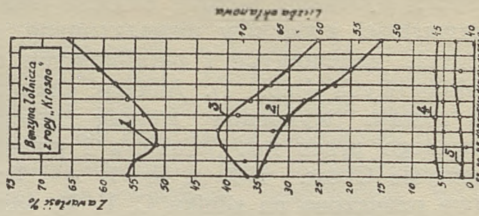
Rys. 7.



Rys. 8.



Rys. 9.



Rys. 10.

Tablica 5.

Benzyna z ropy borysławskiej.

Temp. w °C	% obj. frakcji	C. wł.	Związki w % % objęt.: niena-sycone	aroma-tyczne	parafi-nowe	nafte-nowe	Liczba oktanowa w 100° C Research Method
do 80	14.54	0.6980	1.66	6.33	74.29	17.72	68
80—85	14.00	0.7137	1.33	7.66	68.01	23.00	67
85—90	9.97	0.7247	1.33	9.33	60.84	28.50	65
90—95	9.63	0.7320	2.00	9.00	60.02	28.98	65
95—100	8.97	0.7387	3.00	9.00	58.78	29.22	63
100—105	9.95	0.7434	3.33	9.80	58.77	28.10	63
105—110	8.24	0.7470	3.00	10.80	61.23	24.97	60
110—115	7.30	0.7500	3.53	10.30	62.29	23.88	58
115—120	5.00	0.7530	4.66	9.86	63.62	21.86	56
120—130	5.60	0.7570	3.66	11.66	65.44	19.24	54
pozost.	5.80	0.7704	5.00	12.20	61.80	21.00	nie dało się oznaczyć

Tablica 6.

Benzyna z ropy schodnickiej.

Temp. w °C	% obj. frakcji	C. wł.	Związki w % % objęt.: niena-sycone	aroma-tyczne	parafi-nowe	nafte-nowe	Liczba oktanowa w 100° C Research Method
do 70	12.18	0.6775	1.33	3.53	83.67	11.47	72
70—75	8.26	0.6935	1.66	4.00	72.27	22.07	70
75—80	8.86	0.7050	0.66	5.55	58.92	24.87	69
80—85	11.96	0.7150	1.00	5.00	63.98	30.02	68
85—90	11.15	0.7250	0.66	6.00	58.87	34.47	67
90—95	9.92	0.7315	1.66	5.00	56.73	36.60	66
95—100	7.90	0.7375	1.66	5.66	55.20	37.48	65
100—105	6.84	0.7425	1.66	5.80	57.07	35.47	64
105—110	4.97	0.7445	2.33	5.55	59.88	32.24	63
110—115	4.13	0.7475	2.33	5.66	60.37	31.64	60
115—120	2.07	0.7505	1.66	6.86	65.17	26.31	59
120—130	3.70	0.7545	3.00	7.53	65.25	24.22	55
pozost.	5.01	0.7675	3.73	10.40	62.46	23.41	51

Tablica 7.

Benzyna z ropy harklowskiej.

Temp. w °C	% obj. frakcji	C. wł.	Związki w % % objęt.: niena-sycone	aroma-tyczne	parafi-nowe	nafte-nowe	Liczba oktanowa w 100° C Research Method
do 80	13.00	0.6990	1.53	3.80	61.90	32.75	73
80—85	10.94	0.7175	1.86	4.80	55.76	37.58	70
85—90	13.55	0.7285	2.00	5.00	51.46	41.54	69
90—95	12.60	0.7370	2.26	5.66	49.16	42.92	68
95—100	10.23	0.7430	2.60	5.33	48.99	43.08	67
100—105	10.00	0.7465	2.00	6.00	51.22	40.78	65
105—110	8.31	0.7500	2.46	7.53	52.21	37.80	64
110—115	6.15	0.7530	2.00	8.06	55.17	34.77	62
115—120	3.07	0.7570	2.93	7.60	56.91	32.56	60
120—130	7.07	0.7595	2.40	8.06	62.62	26.92	56
pozost.	4.64	0.7710	3.20	8.26	55.43	33.11	48

czątku szybko wzrasta, we frakcjach wrzących w granicach temperatur 95 °C — 105° C osiąga we wszystkich benzynach maximum, poczem szybko maleje. Naodwrót zawartość związków parafinowych, wysoka w frakcjach niskowrzących, maleje szybko, we frakcjach wrzących w granicach temp. 95° C — 105° C osiąga minimum, poczem znów rośnie. Liczba oktanowa

Tablica 8.

Benzyna z ropy krośnieńskiej.

Temp. w °C	% obj. frakcji	C. wł.	Związki w % % objęt.: niena-sycone	aroma-tyczne	parafi-nowe	nafte-nowe	Liczba oktanowa w 100° C Research Method
do 85	11.55	0.7121	1.86	5.46	56.04	36.64	68
85—90	15.20	0.7247	1.73	6.26	54.97	37.04	67
90—95	16.40	0.7340	1.23	6.66	51.34	40.77	66
95—100	12.70	0.7400	2.13	4.86	51.57	41.44	66
100—105	12.70	0.7450	2.15	6.13	53.52	38.22	64
105—110	10.00	0.7480	2.60	5.06	56.22	36.12	62
110—115	7.60	0.7500	3.13	5.86	57.92	33.09	58
115—120	4.80	0.7530	2.26	6.46	61.06	30.22	56
120—130	6.10	0.7565	3.00	5.93	65.81	25.26	52
pozost.	2.80	0.7680	7.20	6.20	58.00	28.60	nie dało się oznaczyć

Tablica 9.

Benzyna Nr. 1. z ropy potockiej I.

Temp. w °C	% obj. frakcji	C. wł.	Związki w % % objęt.: niena-sycone	aroma-tyczne	parafi-nowe	nafte-nowe	Liczba oktanowa w 100° C Research Method
do 70	10.65	0.6830	1.46	4.60	79.57	14.37	72
70—75	10.17	0.6985	2.00	5.66	70.43	21.91	71
75—80	10.40	0.7098	2.26	6.26	64.28	27.20	69
80—85	11.30	0.7210	2.46	7.40	58.37	31.77	68
85—90	12.66	0.7306	2.73	7.93	55.99	33.35	67
90—95	10.65	0.7368	2.13	8.33	53.52	36.32	66
95—100	8.89	0.7420	2.26	8.46	53.97	35.31	64
100—105	6.27	0.7468	3.00	8.46	54.01	34.53	62
105—110	4.76	0.7494	2.60	9.93	55.34	32.13	58
110—115	3.74	0.7524	3.33	9.66	59.24	27.77	58
115—120	1.91	0.7538	5.20	7.20	63.89	23.71	54
120—130	3.39	0.7560	5.20	7.80	66.61	20.39	54
pozost.	4.15	0.7660	6.66	8.00	66.74	18.60	nie dało się oznaczyć

Tablica 10.

Benzyna Nr. 2 z ropy potockiej II.

Temp. w °C	% obj. frakcji	C. wł.	Związki w % % objęt.: niena-sycone	aroma-tyczne	parafi-nowe	nafte-nowe	Liczba oktanowa w 100° C Research Method
do 75	4.76	0.6940	1.80	6.46	72.17	19.62	69
75—80	9.14	0.7074	2.86	6.00	67.01	25.13	68
80—85	11.27	0.7180	2.73	6.66	61.70	28.91	67
85—90	8.23	0.7288	3.33	7.06	56.22	33.39	66
90—95	14.25	0.7370	3.86	7.00	53.55	35.59	64
95—100	12.10	0.7426	4.23	7.46	52.31	36.00	64
100—105	11.42	0.7460	5.53	6.53	55.12	32.82	62
105—110	6.30	0.7487	5.40	7.00	57.24	30.36	60
110—115	6.44	0.7500	5.53	7.60	60.47	26.40	57
115—120	5.36	0.7526	4.66	8.13	64.01	23.20	52
120—130	5.22	0.7540	2.80	9.86	68.07	19.27	nie dało się oznaczyć
pozost.	3.84	0.7637	7.00	8.66	65.79	18.55	nie dało się oznaczyć

maleje stale, w miarę jak przechodzimy do coraz wyżej wrzących frakcyj. Najwyższemi liczbami oktanowemi odznaczają się lekkie frakcje

Tablica 11.

Benzyna z ropy bitkowskiej.

Temp. w °C	% obj. frakcji	C. wł.	Związki nienasycone w % % objęt.	Związki aromatyczne w % % objęt.	Związki parafinowe w % % objęt.	Związki naftenowe w % % objęt.	Liczba oktanowa w 100° C Research Method
do 60	8.38	0.6550	0.80	3.73	93.88	1.59	74
60—65	3.82	0.6667	1.20	3.73	91.59	3.48	69
65—70	5.20	0.6760	1.20	5.80	83.76	9.24	68
70—75	6.18	0.6860	1.46	4.20	80.89	13.45	68
75—80	7.67	0.6960	1.60	5.33	75.46	17.61	66
80—85	8.23	0.7078	2.40	5.50	71.61	21.33	65
85—90	10.00	0.7180	2.46	6.60	67.67	23.27	63
90—95	5.00	0.7250	2.46	6.20	64.90	26.44	62
95—100	8.80	0.7327	2.53	7.60	63.97	26.90	60
100—105	6.30	0.7380	2.66	7.26	63.06	27.02	60
105—110	7.27	0.7426	3.93	7.26	64.25	24.56	58
110—115	5.32	0.7462	3.93	7.26	65.35	23.46	55
115—120	3.78	0.7507	4.26	8.13	67.38	20.23	52
120—130	5.60	0.7527	3.93	9.20	71.04	15.83	49
pozost.	5.81	0.7640	5.33	9.60	67.21	17.86	nie dało się oznaczyć

Tablica 12.

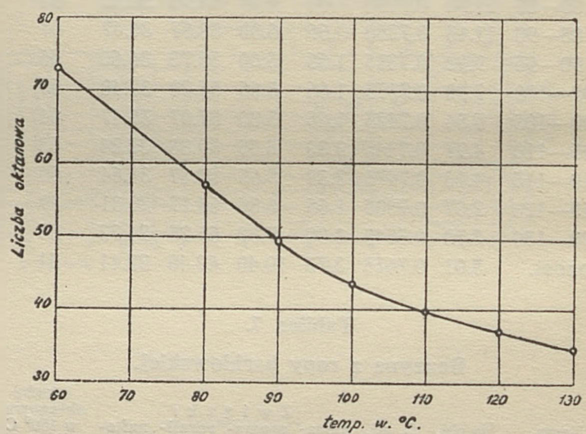
Benzyna z ropy krościenkowskiej.

Temp. w °C	% obj. frakcji	C. wł.	Związki nienasycone w % % objęt.	Związki aromatyczne w % % objęt.	Związki parafinowe w % % objęt.	Związki naftenowe w % % objęt.	Liczba oktanowa w 100° C Research Method
do 75	7.55	0.6900	1.80	1.13	74.36	22.71	71
75—80	8.12	0.7030	1.93	1.93	65.12	31.02	68
80—85	10.75	0.7128	1.26	2.06	61.63	35.05	67
85—90	11.16	0.7227	1.40	3.46	54.62	40.52	67
90—95	13.19	0.7313	1.60	3.86	52.73	41.81	65
95—100	11.05	0.7368	1.20	4.73	52.05	42.02	64
100—105	9.70	0.7414	1.93	3.06	54.80	40.21	64
105—110	9.34	0.7458	1.40	3.06	61.32	34.22	62
110—115	4.06	0.7490	1.46	5.13	62.19	31.22	59
115—120	4.12	0.7560	2.00	5.60	61.65	30.75	57
120—130	5.56	0.7580	2.06	7.06	64.88	27.00	54
pozost.	5.08	0.7748	6.13	6.20	56.43	31.64	50

benzyn, składające się w przeważającej ilości ze związków parafinowych — nasuwa się więc myśl, że muszą one wywierać znaczny wpływ na wysokość liczby oktanowej benzyn. Zważywszy tę ostatnią okoliczność możnaby sobie wytłumaczyć dlaczego powstała rozbieżność między wartością antydetonacyjną benzyn, ocenianą na zasadzie wysokości ich liczb toluolowych, a istotną wartością antydetonacyjną, oznaczoną doświadczalnie; rozbieżność tę spowodowało prawdopodobnie nieuwzględnienie własności antydetonacyjnych niższych węglowodorów parafinowych. Przeprowadziwszy pewne rozumowanie przekonamy się, że przypuszczenie to ma wszelkie cechy prawdopodobieństwa, i że możemy nieźle orjentować się w wartości antydetonacyjnej szeregu benzyn znając ich analizy chemiczne oraz dystylację Englera.

A mianowicie: każda z wyżej badanych benzyn podzielona jest na małe frakcje, których analizy i liczby oktanowe są nam znane; jeżeli założymy, że 1% związków aromatycznych, wchodzących w skład naszych benzyn, podwyższa ich liczbę oktanową przeciętnie o 1 jednostkę; 1% związków naftenowych o 0,9, a 1% związków nienasyconych o 0,6 (liczby te są przyjęte dowolnie, staraliśmy się jednak zbliżyć do danych z literatury) i od liczby oktanowej każdej frakcji odejmiemy liczby oktanowe, przypadające na związki nienasycone, aromatyczne i naftenowe (które znajdujemy mnożąc ich zawartość procentową w każdej frakcji przez cyfry uprzednio założone) i otrzymaną resztę podzielimy przez procent związków parafinowych odpowiedniej frakcji i pomnożymy przez 100, otrzymamy liczby oktanowe, charakteryzujące wyłącznie związki parafinowe każdej z frakcyj.

Liczby oktanowe dla związków parafinowych obliczone w ten sposób dla każdej frakcji każdej z badanych benzyn znajdują się w tabl. 13. Znajdując średnie liczby oktanowe dla wszystkich frakcyj, wrzących w granicach tych samych temperatur dla różnych benzyn, wykreślamy krzywą, odkładając na osi odciętych temperatury, na osi zaś rzędnych znalezione średnie liczby oktanowe dla związków parafinowych odpowiednich frakcyj. Otrzymamy w ten sposób krzywą na rys. 11, która wykazuje jak



Rys. 11.

zmieniałyby się liczby oktanowe poszczególnych benzyn, gdyby się składały wyłącznie ze związków parafinowych. Krzywą powyższą możemy wykreślić, jeżeli założymy, że skład chemiczny odpowiednich frakcyj wszystkich badanych benzyn jest zbliżony. Tabl. 13 wykazuje, że istnieją pomiędzy frakcjami różnice i moglibyśmy właściwie dla każdej benzyny wykreślić osobno podobną krzywą, jednakże wszystkie te krzywe miałyby ten sam charakter i przebiegałyby bardzo blisko siebie, tak, że możliwe jest w zupełności uprzednie założenie i wykreślenie jednej krzywej średniej. Jest ona oczywiście krzywą hypotetyczną. Nie dając właściwych wartości krzywa nasza uwidacznia jak wielka istnieje rozpiętość w wartościach antydetonacyjnych węglowodorów parafinowych, wchodzących w skład benzyny; jest to zresztą zgodne z danemi, jakie znajdujemy w literaturze, gdyż

Tablica 13.
Liczby oktanowe związków parafinowych.

Granice temratur w °C	Benzyna z tabl. 3	Benzyna z tabl. 4	Benzyna z tabl. 5	Benzyna z tabl. 6	Benzyna z tabl. 7	Benzyna z tabl. 8	Benzyna z tabl. 9	Benzyna z tabl. 10	Benzyna z tabl. 11	Benzyna z tabl. 12	Średn.
do 60	—	—	—	—	—	—	—	—	72.8	—	—
60—65	—	—	—	—	—	—	—	—	67.1	—	—
65—70	—	66.4	—	68.5	—	—	67.3	—	63.5	—	—
70—75	—	68.7	—	62.4	—	—	63.1	60.5	62.8	65.0	62.7
75—80	65.6	—	60.1	58.9	62.7	—	57.2	56.3	58.0	56.8	57.4
80—85	56.8	52.0	55.6	55.3	54.3	50.6	52.2	53.0	54.3	52.9	54.0
85—90	50.5	50.4	48.0	50.3	49.3	47.8	49.1	47.8	50.2	48.0	49,1
90—95	45.5	46.4	47.8	47.6	45.4	42.6	44.3	42.4	47.0	42.7	45.2
95—100	45.5	40.5	44.0	44.5	43.5	43.6	41.3	41.3	41.7	40.0	42.6
100—105	42.6	41.3	44.0	44.3	41.0	41.5	38.2	41.0	42.5	42.9	41.9
105—110	43.8	38.6	40.6	45.0	40.2	40.5	31.8	39.3	40.8	44.5	40.5
110—115	46.2	36.3	38.7	40.4	38.7	35.2	35.9	36.9	37.0	40.0	38.5
115—120	43.9	35.2	37.1	42.0	37.5	34.2	34.9	31.6	34.3	36.5	36.7
120—130	42.8	26.6	34.9	36.7	35.6	32.8	37.1	—	32.7	33.0	34.7

jest rzeczą ogólnie znaną, że liczby oktanowe węglowodorów normalnych szeregu metanu maleją wraz ze wzrostem łańcucha węglowego. Fakt ten wyjaśnia nam, że można otrzymać znaczne różnice w wartościach antydetonacyjnych benzyn w zależności od ich temperatur wrzenia oraz ilości znajdujących się w nich frakcyj lekkich, składających się przeważnie ze związków parafinowych: to znaczy, że im niżej wrzące frakcje wchodzą w skład benzyny, tem powinna ona stanowić, według naszych przewidywań, bardziej wartościowe paliwo pod względem detonacyjnym.

Obecnie przejdźmy do obserwacyj praktycznych i rozpatrzmy kilka przykładów, dobierając benzyny o podobnym składzie chemicznym, t. j. o podobnej zawartości związków aromatycznych i naftenowych (nienasycone spowodu ich nieznacznej zawartości można narazie pominąć), różniących się wyłącznie zawartością części niskowrzących.

W tabl. 14 zestawionych jest 6 benzyn, z których 2 pary: I i II oraz V i VI posiadają zbliżone ilości związków aromatycznych i naftenowych, natomiast różnią się zawartością frakcyj lekkich; w obydwu wypadkach wyższemi liczbami oktanowemi odznaczają się benzyny, zawierające niżej wrzące składniki; benzyna III i IV prócz zbliżonej zawartości zw. aromatycznych

Tablica 14.

Benzyna	Związki aromatyczne	Związki naftenowe	Części lekkie w/g Englera w % obj.	Liczba oktanowa
I	14.67	34.0	do 60° C — 2	72
II	16.85	30.8	do 70° C — 2	66
III	10.30	31.9	do 70° C — 2	64
IV	9.30	30.0	do 70° C — 1,5	64
V	8.40	27.2	do 50° C — 3	74
			do 60° C — 13	
VI	8.00	25.0	do 70° C — 3	63

i naftenów mają również zbliżoną zawartość składników lekkich, i jednakowe liczby oktanowe. Takich przykładów nie można znaleźć wiele, gdyż trudno jest dobrać benzyny o jednakowej zawartości związków aromatycznych i naftenowych. Możemy jednak postąpić inaczej,

Tablica 15.

	Benzyna	Związki nienasycone w % objętościowych	Związki aromatyczne w % objętościowych	Związki naftenowe w % objętościowych	Liczba oktanowa związków nienasyc. % × 0.6	Liczba oktanowa związków aromat. % × 1	Liczba oktanowa związków naften. % × 0.9	Suma l. oktanowa cząstkowa	Zawartość części lekkich w %	Liczba oktanowa benzyny (Motor Method)
Grupa I	I R.	3.60	6.40	27.21	2.16	6.40	24.48	33.04	do 50° C — 3	
									do 60° C — 13	74.0
	II Sch.	0.60	6.00	32.75	0.36	6.00	29.50	35.80	do 70° C — 6	
									do 80° C — 35	69.0
	III Bor.	3.30	10.00	24.50	2.00	10.00	22.00	34.00	do 70° C — 3	
									do 80° C — 15	65.4
	IV P.	2.00	9.30	29.85	1.20	9.30	26.86	33.36	do 70° C — 1,5	
									do 80° C — 10	63.0
	V Bt.	1.33	8.00	25.00	0.80	8.00	22.50	31.30	do 70° C — 3	
									do 80° C — 15	60.0
Grupa II	VI S.	0.33	14.67	34.00	0.15	14.67	30.60	45.42	do 60° C — 2	
									do 70° C — 27	72.0
	VII Kr.	3.30	16.85	30.80	2.00	16.85	27.72	46.57	do 70° C — 2	
									do 80° C — 7	66.0
	VIII H.	2.00	10.30	32.00	1.20	10.30	28.80	40.30	do 70° C —2,5	
									do 80° C — 14	64.0

a mianowicie bierzemy szereg benzyn (są to benzyny inne niż te, które były analizowane), obliczamy ich liczby oktanowe cząstkowe, t. j. liczby oktanowe przypadające na wszystkie związki nieparafinowe każdej z tych benzyn, mnożąc procentową zawartość każdej grupy związków przez liczby wyżej założone, t. j. dla aromatycznych przez 1, dla nienasyconych przez 0,6, dla naftenowych przez 0,9 i sumując je.

W tabl. 15 zestawione są analizy tych benzyn, ich cząstkowe liczby oktanowe oraz zawartości części lekkich (oznaczone według Englera) i odpowiednie liczby oktanowe; benzyny podzielone są na dwie grupy i ułożone w każdej z nich według malejących liczb oktanowych; w każdej znajdują się te, których liczby oktanowe cząstkowe są zbliżone; w pierwszej liczby oktanowe leżą w granicach 31,0—35,8, w drugiej — liczby oktanowe cząstkowe wahają się od 40,0 do 46,5; postępując w ten sposób staramy się wyeliminować zależność liczby oktanowej benzyn, znajdujących się w jednej grupie, od zawartości związków nieparafinowych i dla każdej z grup odgrywa rolę już tylko jeden czynnik, t. j. zawartość węglowodorów niskowrzących.

Rozpatrując pierwszą grupę benzyn widzimy, że przy prawie równych liczbach oktanowych cząstkowych najwyższą liczbą oktanową odznacza się benzyna Nr. I o najwyższej zawartości części lekkich, dalej u następnych benzyn konstatujemy spadek liczb oktanowych związany z równoczesnem zmniejszaniem się części lekkowrzących. Benzyna Nr. V posiadając zawartość części lekkich taką samą jak benzyna Nr. III ma mniejszą liczbę oktanową, odznacza się jednak równocześnie mniejszą liczbą oktanową cząstkową.

W drugiej grupie obserwujemy tę samą zależność. Znalezienie zależności pomiędzy grupą 1 i 2 byłoby już trudniejszem zadaniem, jednakże przy większej ilości rezultatów prawdopodobnie możnaby i taką ustalić. Zależności tego rodzaju mogą być słuszne tylko dla pewnych grup benzyn, w tym wypadku słuszne są dla benzyn otrzymywanych z rop polskich, benzyny z innych okręgów naftowych mogą zawierać w swoich lekkich frakcjach inne węglowodory (np. większe ilości węglowodorów wyżej oktanowych o łańcuchach rozgałęzionych) i wtedy oczywiście mogą mieć liczby oktanowe wyższe niż wypadałoby to z naszych przewidywań.

Z rozważań powyższych można wysnuć następujące wnioski:

1) że benzyny lotnicze z rop polskich nie odznaczają się wysokiemi liczbami oktanowemi,

2) że bardzo cennemi składnikami, podnoszącemi wartość antydetonacyjną benzyn, są niskowrzące węglowodory parafinowe,

3) przeglądając dystylacje englerowskie benzyn analizowanych dochodzimy do przekonania, że zawartość części lekkich w benzynach naszych jest zbyt mała,

4) że zapomocą selekcji materjału paliwowego, starannej rektyfikacji oraz wprowadzenia pewnej (nie za dużej) ilości lekkich węglowodorów do naszych paliw lotniczych, bądź przez wprowadzenie urządzeń zabezpieczających przed stratami części lekkich przy rektyfikacji, bądź przez wprowadzenie pewnej ilości stabilizowanej gazoliny z gazu ziemnego, możnaby podnieść liczby oktanowe naszych benzyn.

Dok. nast.

Inż. Janusz WALCZAK
Mechaniczna Stacja Doświadczalna Polit. Lw., Lwów

Uwagi o stalach wiertniczych

Celem niniejszego artykułu jest przedstawienie obrotu stalą wiertniczą w okresie ostatniego pięciolecia i omówienie wyników badań, przeprowadzonych przez Mechaniczną Stację Doświadczalną Politechniki Lwowskiej w związku z reklamacjami narzędzi ze stali tej wykonywanych.

Stalą wiertniczą nazywamy ogólnie materjał na narzędzia, używane w kopalnictwie naftowem. Przedmiot badań i kontroli M. S. D. stanowią następujące rodzaje narzędzi wiertniczych: świdry, nożyce, żerdzie, narzędzia instrumentacyjne i niektóre elementy konstrukcyjne. Każdemu z wymienionych rodzajów narzędzi stawiane są — z uwagi na przeznaczenie i warunki pracy — odmienne wymagania, to też tworzywo stosowane do ich wyrobu musi posiadać odpowiadające tym wymaganiom własności. Własności te określają Normy Materjałów Wiertniczych M. S. D., które zostały przyjęte przez Polski Komitet Normalizacyjny z bardzo nieznacznemi zmianami. Normy dzielą stal wiertniczą na:

1) świdrową,
2) nożycową,
3) konstrukcyjną (3 gatunki),
4) żerdziową.

Do szczegółowych wymagań, stawianych przez normy poszczególnym stalom wiertniczym, powrócimy, omówiwszy poprzednio pokrótce cechy stanowiące o jakości materjału.

Z ważniejszych własności, charakteryzujących każde tworzywo, wymienić należy:

skład chemiczny,
czystość materjału,
budowę wewnętrzną (strukturę),
własności wytrzymałościowe i plastyczne,
wytrzymałość na zmęczenie.

Za skład chemiczny i czystość materjału odpowiada huta, podczas gdy pozostałe własności narzędzia w ostatecznej jego formie, zależą również i od dalszej przeróbki, a więc od wytwórni. Nie chcemy powtarzać rzeczy ogólnie znanych, pragniemy tylko podkreślić ważność niektórych z wymienionych własności, w odniesieniu do materjału narzędzi wiertniczych.

Z technologji wiadomo, że procentowa zawartość węgla w stali wpływa decydująco na jej wytrzymałość, ciągliwość, twardość, zgrzewalność, hartowność, kujność i t. d., dlatego też składnik ten jest podstawowym i stanowi o przeznaczeniu stali na różne narzędzia. I tak n. p. materjałem na świdry, jako narzędzia wymagające znacznej twardości i zdolności do hartowania, będzie stal o większej zawartości węgla niż n. p. na żerdzie, którym ze względu na odmienny sposób pracy, stawiamy inne wymagania. Każdy z innych składników, jak mangan i krzem w stalach węglowych, oraz poza wymienionymi chrom i nikiel w stalach stopowych, wnosi ze sobą pewne nowe cechy i wpływa na różne własności stali. Fosfor i siarka, jako składniki szkodliwe, nie mogą ilościowo przekraczać pewnego maximum.

Dotykamy tutaj zagadnienia czystości materjału. Oczywistą jest rzeczą, że poza fosforem i siarką (które oprócz ograniczenia ilościowego mają i jakościowe w postaci równomiernego rozłożenia bez większych skupień), mamy tutaj do czynienia jeszcze z innemi wtrąceniami, objętemi wraz ze związkami siarki i fosforu ogólną nazwą zanieczyszczeń niemetalicznych. Należą do nich tlenki, krzemiany, żużle i t. p., a pochodzą one przeważnie z procesów hutniczych.

Charakter budowy wewnętrznej (struktury) jest, przy danym składzie chemicznym materjału, następstwem jego przeróbki. Na spotykane najczęściej błędy przeróbki przy fabrykacji narzędzi wiertniczych wskażemy, omawiając bliżej poszczególne ich rodzaje.

Wytrzymałość doraźna na rozciąganie, jako jedna z najważniejszych własności klasyfikujących materjał, jest dla poszczególnych rodzajów stali wiertniczej przepisana normami. Podobnie ma się sprawa z własnościami plastycznemi, a mianowicie z wydłużeniem i przewężeniem. Jest to zagadnienie, któremu wartoby poświęcić specjalną uwagę, zwłaszcza, że ostatnie dwie własności (udarność i zmęczenie) nie są dotychczas objęte normami. Przy omawianiu poszczególnych narzędzi wiertniczych, do sprawy tej powrócimy.

Skolei zajmiemy się poszczególnemi rodzajami stali wiertniczej, przedstawiając dla każdego z nich ogólną charakterystykę, dopływ do przemysłu naftowego w ostatnich latach, oraz wyniki badań M. S. D., w związku ze zgłaszanemi reklamacjami.

Stal świdrowa.

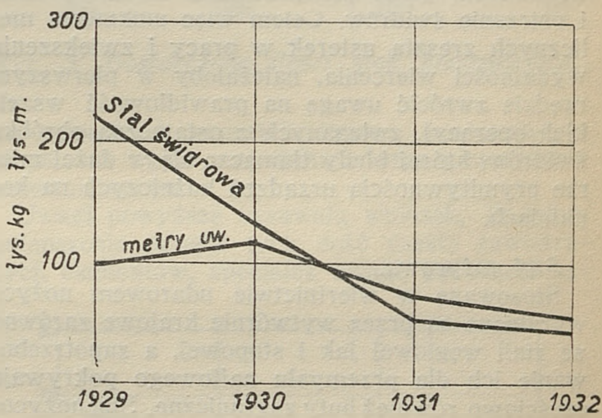
We wstępie wspomniano o jednej z zasadniczych własności, jaką powinien posiadać świder wiertniczy, a mianowicie o twardości. Ponieważ jednak zbyt twardy materjał mógłby okazać się zarazem kruchym, a więc nieodpornym na uderzenia, przeto zawartość węgla w stali świdrowej nie może być za wysoka. Z uwagi na to normy przeznaczają do wyrobu narzędzi tego typu stal o zawartości: węgla = ok. 0,5%, manganu = max. 0,8%, krzemu = max. 0,35%, fosforu i siarki = max. po 0,03%. Przepisana wytrzymałość na rozciąganie $Rr = 65 - 75$ kg/mm², wydłużenie A_{10} = minimum 14%. Struktura jednolita i równomierny rozkład nieznacznych zanieczyszczeń.

Normy te są miarodajne przy odbiorach, jakie przeprowadza dla przemysłu naftowego Mechaniczna Stacja Doświadczalna P. L.

Ilość dostarczonej stali świdrowej w latach 1929—1932 i jej zużycie przy wierceniach, obrazuje sporządzony na podstawie poświadczeń kontroli wykaz statystyczny, który przedstawia się następująco:

Rok	1929	1930	1931	1932
Tysiące kg. dostarczonej stali świdrowej	220,6	133,5	55,1	40,3
Tysiące uwierconych metrów	98,9	117,0	74,5	58,5

Dane powyższe ujęto w wykres (ryc. 1.), z którego rzuca się w oczy początkowo silny spadek ilości dostarczonej stali świdrowej, poczem po



Ryc. 1. Dostarczone ilości stali świdrowej i uwiercone metry.

roku 1931 spadek ten łagodnieje. Z zestawienia ilości stali i uwierconych metrów za lata 1929 — 1932 wynika, iż średnie zużycie stali świdrowej na metr uwiercony wynosi około 1,3 kg.

Ze zgłaszanych w ostatniem pięcioleciu reklamacyj narzędzi wiertniczych, stal świdrowa stanowi procent najmniejszy. Przeprowadzone badania kontrolne — rozszerzone w kierunku stwierdzenia odporności na uderzenie — wykazały, ogólnie biorąc, znaczny zanik wad hutniczych w postaci niejednorodności i zanieczyszczenia materjału, ujawniły natomiast błędy w dalszej obróbce narzędzia. Polegają one nietylko na wadliwej obróbce termicznej, ale również i mechanicznej (nacinanie gwintów czopów). Głównym i najczęściej spotykanym dowodem niewłaściwej obróbki termicznej jest gruboziarnistość struktury, świadcząca o przegrzaniu materjału w czasie wyrobu, względnie przy ostrzeniu świdra, co oczywiście jest okolicznością sprzyjającą two-

rzeniu się rys i pęknięć, czy to wskutek naprężeń, powstałych przy hartowaniu, czy też w następstwie uderzeń przy wierceniu. (Małą odporność na uderzenie świdrów, wykazujących wspomniane braki, potwierdzają wyniki przeprowadzonych prób na udarność). Do dalszych błędów obróbki termicznej należą: odwęglenie i przepalenie materjału w czasie ogrzewania do hartowania, oraz nierównomierne zahartowanie całego przekroju. Przepalenie, będące następstwem zbyt szybkiego i wysokiego nagrzewania przy równoczesnym dostępie tlenu, jest — jak wiadomo — chorobą nieuleczalną i dyskwalifikuje materjał definitywnie. W ostatnich coprawda czasach objawu tego nie zaobserwowano. Co się tyczy nieprawidłowości w nacinaniu gwintów czopów, podkreślić należy fakt, iż zbyt ostre podcięcie stopy gwintu jest równoznaczne z działaniem karbu, gdyż w otaczającym materjale wywołać może lokalny wzrost naprężeń i dać początek rysom, postępującym w czasie pracy wgłąb materjału — co zresztą badania również wykazały.

Z zestawienia najczęściej spotykanych błędów obróbki termicznej wynika, iż za większość z nich odpowiedzialnym jest warsztat względnie kuźnia kopalniana, gdzie przeprowadza się hartowanie i ostrzenie świdrów. Celem więc uniknięcia nielicznych zresztą usterek w pracy i zwiększenia wydajności wiercenia, należałoby w pierwszym rzędzie zwrócić uwagę na prawidłowość wszelkich operacyj, związanych z ostateczną obróbką świdrów, której błędy tłumaczą się w dużej mierze prymitywnością urządzeń kuźniczych na kopalniach.

Stal nożycowa.

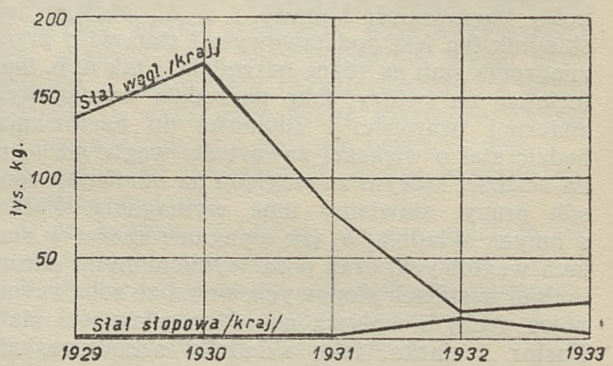
Stosowane w wiertnictwie udarowem nożyce wyrabiane są przez wytwórnie krajowe zarówno ze stali węglowej jak i stopowej, a zapotrzebowanie ich dla przemysłu naftowego pokrywają częściowo również huty zagraniczne. Stal nożycowa węglowa winna odpowiadać następującym wymaganiom norm: Skład chemiczny: węgiel = ok. 0,4%, mangan = max. 0,8%, krzem. = max. 0,35%. Wytrzymałość na rozciąganie: Rr = 55 — 65 kg/mm², wydłużenie A_{10} = min. 17%. Warunki odnośnie zanieczyszczeń i struktury — jak dla stali świdrowej.

Z narzędzi pochodzenia zagranicznego, najszersze zastosowanie mają nożyce Huty Poldi, która do wyrobu ich używa stali chromo-niklowej o zawartości: węgla = ok. 0,2%, manganu = ok. 0,5%, krzemu = ok. 0,3,%, chromu = ok. 1%, niklu = ok. 3,5%. Wytrzymałość tych nożyc po ulepszeniu termicznem przekracza 100 kg/mm².

Zanim wykażemy, w jakim stopniu nożyce odpowiedziały swemu zadaniu w czasie pracy, przedstawimy w sposób analogiczny jak dla stali świdrowej zestawienie ilości dostarczonej stali nożycowej w ostatnich pięciu latach:

Rok	1929	1930	1931	1932	1933
Tysiące kg. dostarczonej stali węgl. krajowej	138,7	171,5	79,7	17,2	21,1
Tysiące kg. dostarczonej stali stopowej kraj.	1,7	0,6	1,3	12,7	3,3

Ze sporządzonego na podstawie powyższego wykazu statystycznego wykresu (ryc. 2) czytamy, iż poza datującym się od r. 1930 spadkiem zapotrzebowania na nożyce krajowe ze stali węglowej, ilość dostarczonej stali stopowej pochodzenia krajowego w stosunku do stali węglowej znacznie wzrosła. Brak danych odnośnie nożyc zagranicznych nie pozwala na oddanie właściwego obrazu całkowitego zapotrzebowania przemysłu naftowego na nożyce.



Ryc. 2. Dostarczone ilości stali nożycowej.

Badania, rozpoczęte na skutek reklamacyj zerwanych w czasie wiercenia nożyc, szły w kierunku wykrycia powodów przedwczesnego zawodzenia w pracy. W przeważającej ilości zniszczonych nożyc skonstatowano złom zmęczeniowy, który świadczy o tem, że obustronne zmienne naprężenia i uderzenia, działające na łapy nożyc oprócz kierunku osiowego również poprzecznie (na skutek bocznych ruchów), wpłynęły na obniżenie wytrzymałości materjału i spowodowały złom. Warunki pracy nożyc są więc trudne, jednak zaobserwowane zjawisko zmęczenia skłania do szukania jego przyczyn — poza ciężkiemi warunkami pracy — w własnościach materjału, które ogólnie biorąc, powstaniu złomu powolnego sprzyjają. Jednakowoż wyniki badań nie wskazują na wady czysto materjałowe, jako na źródło zła, gdyż w żadnym z wypadków materjał nożyc, tak pod względem składu chemicznego, jak pod względem czystości, nie odbiegał od wartości przepisanych normami. Badania ujawniły natomiast inne niekorzystne zmiany w materjale, które są po większej części następstwem niewłaściwej przeróbki wtórnej nożyc, a częściowo i wynikiem uszkodzeń mechanicznych w czasie pracy. I tak na kilkanaście przeprowadzonych w ostatnich latach ekspertyz zerwanych w czasie pracy nożyc, główne z zaobserwowanych kategoryj objawów stanowiły:

a) ok. 75% .... wybitna gruboziarnistość struktury, świadcząca o bardzo silnem nieraz przegrzaniu materjału, spowodowanem niewłaściwą obróbką kuźniczą. Przegrzanie pociąga za sobą wzrost kruchości materjału, osłabia więc wybitnie jego odporność na uderzenia. Przestrzeganie właściwych temperatur nagrzewania stali do kucia (która nie powinna zbyt wysoko przekraczać temperatury przemiany A_3), oraz unikanie zbyt długiego przetrzymywania stali w wysokiej tempe-

raturze, a następnie możliwie szybkie i silne przekucie, pozwoliłoby uniknąć tak niekorzystnej struktury gruboziarnistej, gdyby nie skomplikowany kształt nożyc, utrudniający w głównej mierze jednostajne i prawidłowe przekucie. Zwrócić należałoby również uwagę na regenerację struktury drogą odpowiedniego wyżarzania nożyc.

b) ok. 7% .... niejednorodność struktury, spowodowana nierównomiernem nagrzaniem nożyc w czasie obróbki termicznej.

c) ok. 14% .... zgniot powierzchniowy i skaleczenia, wywołane uderzaniem łap nożyc o siebie. Skaleczenia te dały po większej części początek poprzecznym rysom, które działaniem karbu przyspieszyły zjawisko zmęczenia materjału.

d) pozostałych kilka procent przypada na nożyce chromoniklowe, które mimo wszechstronnego badania nie ujawniły wad ani zmian w materjale, mogących być przyczyną zerwania. Tutaj więc powód przedwczesnego zniszczenia nożyc musimy przypisać zbyt ciężkim warunkom pracy.

Stal konstrukcyjna.

Tworzywo końców narzędzi, czopów, obciążników, pasterek, etc. dzielą normy na trzy gatunki wg. wytrzymałości i składu chemicznego:

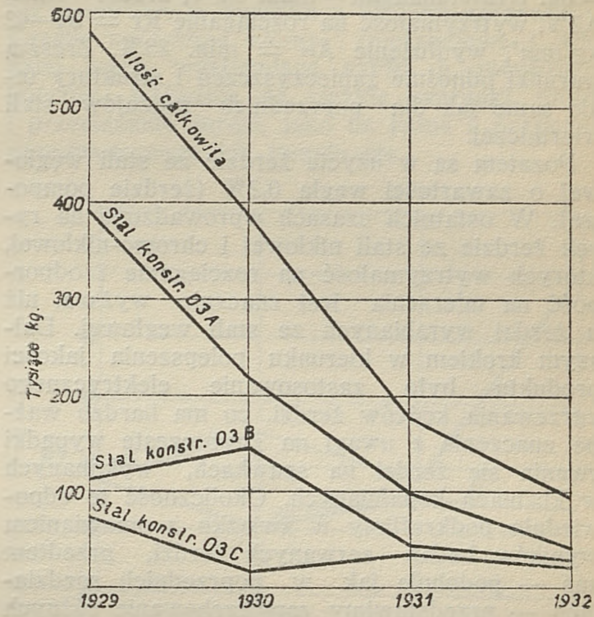
Gat. stali konstr.	Rr kg/mm²	A_{10} %	C %	Mn %	Si %	P i S
O 3 A	34—42	25	0,12	0,5	0,25	Max.
O 3 B	42—50	20	0,25	0,8	0,35	po
O 3 C	50—60	18	0,35	0,8	0,35	0,03%

Zapotrzebowanie stali konstrukcyjnej w latach 1929 — 1932, przedstawia się następująco:

Rok	St. konstr. 0 3 A tys. kg	%	St. konstr. 0 3 B tys. kg	%	St. konstr. 0 3 C tys. kg	%	Razem tys. kg
1929	393,0	66,0	113,1	19,5	72,5	12,5	578,6
1930	219,7	57,1	147,6	38,2	18,8	4,7	383,1
1931	99,7	55,7	43,6	24,3	35,7	20,0	179,0
1932	42,2	44,3	30,6	32,1	22,6	23,6	95,4

Wykres statystyczny (ryc. 3.) wskazuje na stały spadek ogólnej ilości dostarczonej w ostatnich latach stali konstrukcyjnej, a to na skutek przeważającego zmniejszenia zapotrzebowania gatunku 0 3 A. Z pozostałych, większe wahania w zapotrzebowaniu wykazuje stal 0 3 B, podczas gdy ilość dostarczonej w latach 1929—1932 stali 0 3 C poważniejszej zmianie nie ulega. Procentowy udział poszczególnych gatunków stali konstrukcyjnej w zapotrzebowaniu ogólnem stali tego typu przedstawia wykres na ryc. 4.

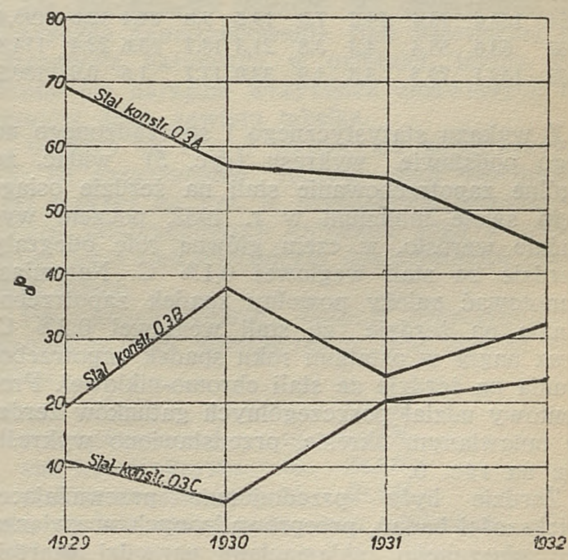
Omawiając reklamacje różnych elementów, wykonanych ze stali konstrukcyjnej, należałoby podzielić cały materjał na szereg grup. Ponieważ jednakowoż szczupłe ramy artykułu nie pozwalają na tak szerokie traktowanie tematu, ograniczymy się do krótkiego przedstawienia wyników badań najczęściej zawodzących czopów u tłoków i obciążników. Wyniki te wskazują tak na wady hutnicze, jak i na błędy dalszej przeróbki. Do przeważających tutaj wad hutniczych zaliczyć należy znaczne zanieczyszczenie materjału czopów, zgrupowania zanieczyszczeń siarką i fosforem, które ponadto ilościowo wykraczają poza normy, wreszcie niejednorodność rozmieszczenia składników strukturalnych. Rzadziej spotykane błędy przeróbki wtórnej objawiają się przeważnie gruboziarnistością struktury, zaś zbyt ostro podcięty gwint działaniem karbu dał w kil-



Ryc. 3. Dostarczone ilości stali kostrukcyjnej.

ku wypadkach początek rysom, postępującym stopniowo wgłąb materjału i przyspieszającym zerwanie czopa.

Uwagi powyższe nasuwają wniosek, iż celem polepszenia jakości tych dość często zawodzących elementów, specjalną uwagę poświęcić na-



Ryc. 4. Podział stali konstrukcyjnej.

leży produktowi wyjściowemu, a więc przedewszystkiem położyć nacisk na właściwość przeróbki hutniczej i odpowiedni dobór materjału. Ważną rolę odgrywa również sposób nacięcia gwintu i prawidłowy przebieg włókien.

Żerdzie.

Żerdzie wiertnicze wykonywane były początkowo wyłącznie ze stali węglowej, dla której skład chemiczny i własności wytrzymałościowe określają normy w sposób następujący: węgiel = ok. 0,12%, mangan = max. 0,5%, krzem = max. 0,2%, wytrzymałość na rozciąganie R_r = 34—42 kg/mm², wydłużenie A_{10} = min. 28%. Zresztą warunki odnośnie zanieczyszczeń i struktury takie same jak dla poprzednich rodzajów stali wiertniczej.

Pozatem są w użyciu żerdzie ze stali węglowej o zawartości węgla 0,2% (żerdzie pompowe). W ostatnich czasach wprowadzono na rynek żerdzie ze stali niklowej i chromo-niklowej, których wytrzymałość na rozciąganie i odporność na uderzenia jest znacznie wyższa, niż u żerdzi wyrabianych ze stali węglowej. Dalszym krokiem w kierunku polepszenia jakości produktu było zastosowanie elektrycznego zgrzewania końców żerdzi, co ma bardzo ważne znaczenie z uwagi na zbyt częste wypadki rwania się żerdzi na spawkach, wykonanych w kuźniach kopalnianych. Okoliczność tę odpowiednio podkreślimy w związku z omawianiem wyników badań zerwanych żerdzi, przedtem zaś — podobnie jak w poprzednich rozdziałach — przedstawimy zapotrzebowanie różnych gatunków stali na żerdzie w ostatnich pięciu latach:

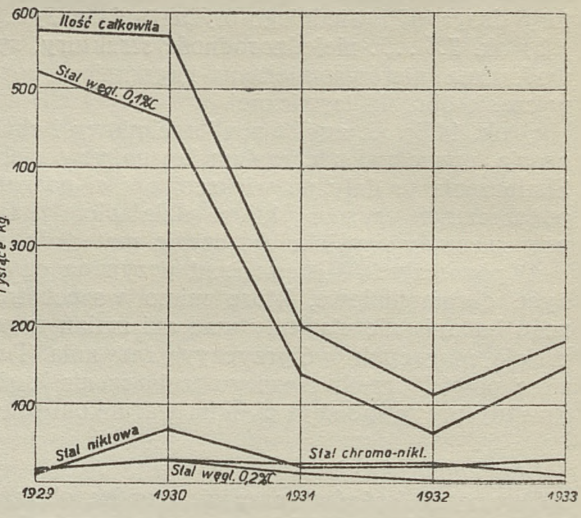
Dostarczone ilości żerdzi w tysiącach kg. w latach 1939—1933.

Rok	Ze stali węglowej 0,1% tys. kg	%	Ze stali węglowej 0,2% tys. kg	%	Ze stali niklowej tys. kg	%	Ze stali chromonikl. tys. kg	%	Razem tys. kg
1929	524,6	91,4	19,7	3,4	11,5	2,0	18,6	3,2	574,4
1930	440,5	77,8	28,6	5,0	68,4	12,1	28,8	5,1	566,3
1931	137,6	70,4	14,2	7,3	19,2	9,8	24,4	12,5	195,4
1932	63,6	55,4	4,3	3,8	21,3	18,7	25,6	22,4	114,8
1933	143,1	79,5	3,5	1,9	32,0	17,7	1,6	0,9	180,2

Z wykazu statystycznego i sporządzonego na jego podstawie wykresu (ryc. 5) widać, że ogólne zapotrzebowanie stali na żerdzie osiągnęło swoje minimum w r. 1932, poczem wyraźnie wzrosło, w czem główną rolę odegrały żerdzie ze stali węglowej 0,1% C. Natomiast zanotować należy powolny spadek zapotrzebowania na żerdzie ze stali węglowej 0,2% C, oraz nagły w ostatnim roku spadek zapotrzebowania na żerdzie ze stali chromo-niklowej. Procentowy udział poszczególnych gatunków żerdzi w omawianym okresie, przedstawiono wykreślnie na ryc. 6.

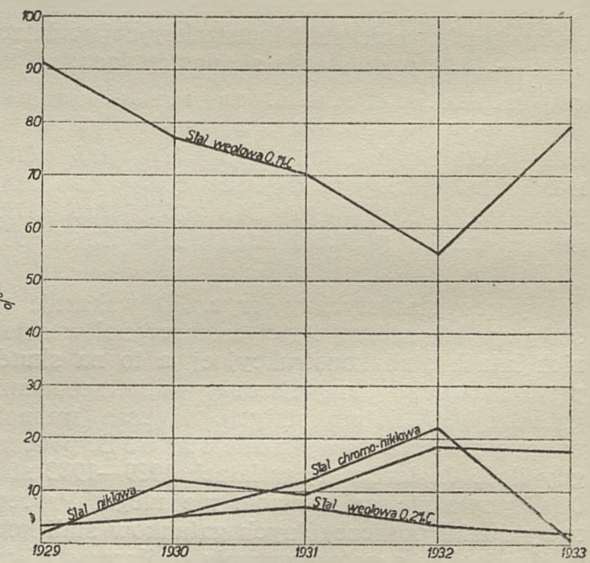
Żerdzie były przedmiotem przeważającej większości badań, przeprowadzonych w związku ze zgłaszanemi reklamacjami narzędzi wiertniczych. Przyczyn tego — poza innymi czynnikami — dopatrywać się należy w wyjątkowo ciężkich warunkach pracy żerdzi, które narażone są na naprężenia obustronnie zmienne o znacznej częstotliwości (do kilkudziesięciu uderzeń na minutę), przyczem oprócz wysokich nieraz naprężeń rozciągających, występują tutaj również naprężenia dodatkowe naskutek zginania i wyboczenia.

Szczegółowe przyczyny rwania się żerdzi uwypukli przedstawienie wyników badań w podobny sposób jak dla nożyc. Otóż — jak powyżej wspomniano — na kilkadziesiąt zgłoszonych reklamacyj, olbrzymia większość wypad-



Ryc. 5. Dostarczone ilości stali na żerdzie.

ków zerwań żerdzi nastąpiła w okolicy miejsca zgrzewania, i to przeważnie w bliskiej odległości od części spęczanej. Na części tej wystąpiły w kilku wypadkach drobne poprzeczne

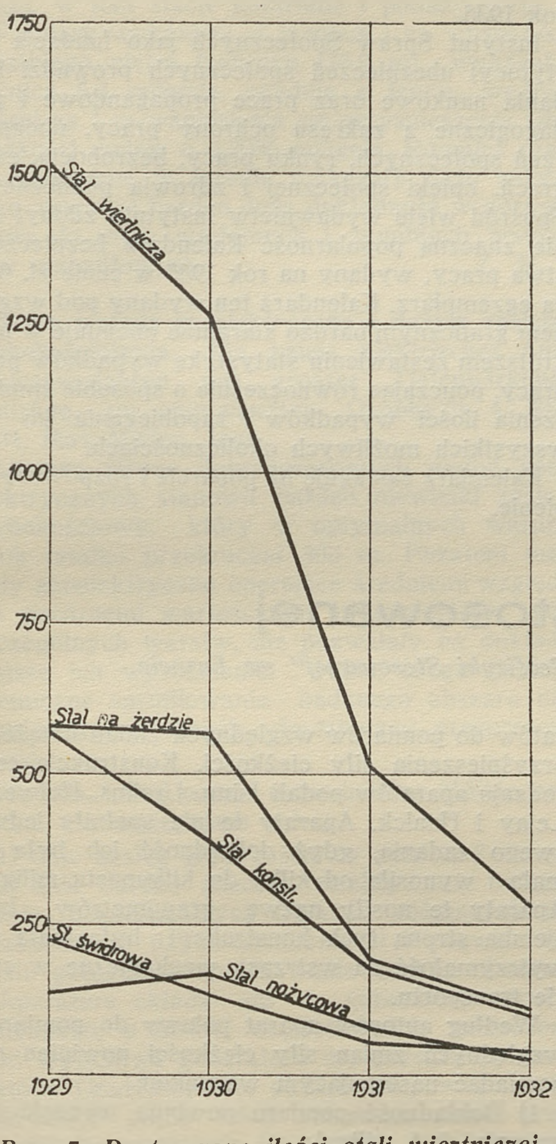


Ryc. 6. Podział stali na żerdzie.

pęknięcia, powstałe prawdopodobnie wskutek kucia w zbyt niskiej temperaturze, lub też wynikłe w czasie zgrzewania. Do przeważających jednak wad wykonania spawki należy słabsze lub silniejsze miejscowe przegrzanie materjału, — które np. żerdzi ulepszanych termicznie, dodatniego wpływu tej obróbki cieplnej lokalnie pozbawiło — oraz nasiarczenie w czasie ogrzewania żerdzi do zgrzewania (nieodpowiedni węgiel), a co za tem idzie niezupełne spojenie. Na zmniejszenie niekorzystnego wpływu wymienionych wad zgrzewania żerdzi wpły-

wa dodatnio zgrzewanie elektryczne, stosowane przy fabrykacji żerdzi ze stali niklowej. Kolejność poszczególnych operacyj przy fabrykacji tych żerdzi przedstawia się następująco:

1) Obróbka plastyczna (przewalcowanie bloków na rygle, tych zaś na żerdzie o długości ok. 12 m);



Ryc. 7. Dostarczone ilości stali wiertniczej.

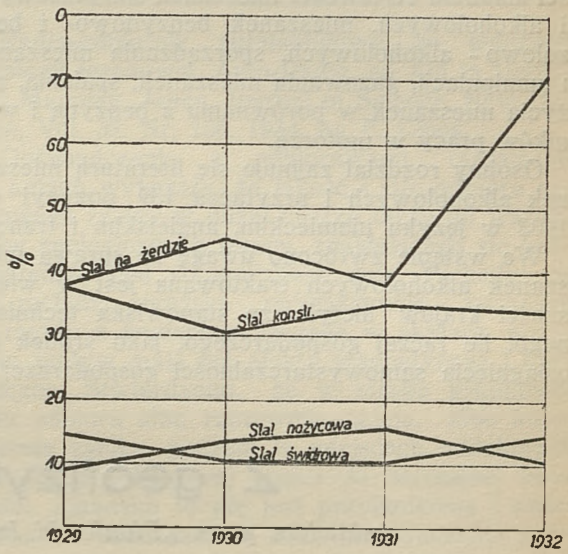
2) Spęczanie końców (ogrzanie końców w specjalnym piecu, odcięcie z końców kilkunastu mm, spęczanie w matrycy o odpowiednim kształcie);

3) Obróbka termiczna (hartowanie i odpuszczanie żerdzi);

4) Zgrzewanie elektryczne na styk (czas trwania zgrzewania około minuty);

5) Przekucie w matrycy zgrubienia, powstałego w miejscu spawania.

Z wad czysto materjałowych zanotować należy zdarzający się u żerdzi ze stali węglowej wadliwy ośrodek. Zaobserwowane zmiany strukturalne, występujące w okolicy spawki, zostały już omówione w związku z wadami zgrzewania. Często spotykane złomy zmęczeniowe i rzadziej nieco występujące szyjki u zerwanych końców, wskazują na ciężkie warunki pracy i przeciążanie żerdzi, jako na jedną z przyczyn przedwczesnego ich rwania się.



Ryc. 8. Podział stali wiertniczej.

Zestawienie ogólne.

Na zakończenie podamy dla całokształtu sumaryczne zapotrzebowanie stali wiertniczej dla przemysłu naftowego w ostatnich latach. Zebrane dla narzędzi wszystkich omawianych rodzajów dane, zawiera tabelka.

Wykres na ryc. 7 uwidocznia zapotrzebowanie na poszczególne rodzaje stali wiertniczej, zaś wykres na ryc. 8. przedstawia procentowy udział poszczególnych gatunków stali w całkowitej ilości stali wiertniczej, dostarczonejw ostatnich latach.

Procentowe średnie zużycie poszczególnych gatunków stali wiertniczej w tym okresie wynosi:

stal świdrowa ok. 12,6%
stal nożycowa ok. 11,8%
stal konstrukcyjna ok. 34,8%
stal na żerdzie ok. 40,8%

zaś średnie zużycie na metr uwiercony około 10,3 kg.

Rodz. stali	świdrowa		nożycowa		konstrukcyjna		żerdziowa		Razem	Tys. uwierc.
Rok	tys. kg	%	tys. kg	%	tys. kg	%	tys. kg	%	tys. kg	metrów
1929	220,6	14,6	139,4	9,2	578,6	38,3	574,4	37,9	1 513,0	98,9
1930	133,5	10,6	172,1	13,7	386,1	30,7	566,3	45,0	1 258,0	117,0
1931	55,1	10,8	81,0	15,9	179,0	35,1	195,4	38,2	510,5	74,5
1932	40,3	14,4	29,9	10,6	95,4	34,0	114,8	71,0	280,4	58,5

DZIAŁ SPRAWOZDAWCZY

Alkohol - Gemisch - Kraftstoffe, vom Oesterreichischen Petroleum - Institut (Oe. P. I.) 32 stron, Wiedeń 1934, skład kom. Verlag für Fachliteratur G. m. b. H., Wien XIX, Vegagasse 4. Cena 2 Szyl.

Broszura traktuje w szeregu zwięzłych rozdziałów szczegóły dotyczące składu i właściwości alkoholu etylowego, mieszanek spirytusowych i alkoholowych, mieszanek benzynowo- i benzolowo - alkoholowych, sporządzania mieszanek i manipulacji, gazowania mieszanek, spalania, zużycia mieszanek w porównaniu z benzyną i wyników pracy w motorze.

Osobny rozdział zajmuje się literaturą mieszanek alkoholowych i przytacza 139 pozycyj od 1903 w języku niemieckim, angielskim i francu-

We wstępie zwrócono uwagę że sprawa mieszanek alkoholowych traktowana jest w większości krajów nietyle ze stanowiska technicznego, ile raczej gospodarczego, jako środek do osiągnięcia samowystarczalności gospodarczej.

Kalendarz bezpieczeństwa i higjeny pracy, wydany przez Instytut Spraw Społecznych na rok 1935.

Instytut Spraw Społecznych jako fundacja instytucyj ubezpieczeń społecznych prowadzi badania naukowe oraz prace propagandowe i pedagogiczne z zakresu ochrony pracy, ubezpieczeń społecznych, rynku pracy, bezrobocia, emigracji, opieki społecznej i zdrowia publicznego. Spośród wielu wydawnictw Instytutu zdobył sobie znaczną popularność Kalendarz bezpieczeństwa pracy, wydany na rok 1935 w cenie zł. 0.50 za egzemplarz. Kalendarz ten wydany pod względem graficznym bardzo starannie obejmuje w najkrótszem zestawieniu statystykę wypadków przy pracy, pouczając równocześnie o sposobie zmniejszenia ilości wypadków i zapobiegania im we wszystkich możliwych okolicznościach.

Kalendarz zasługuje na poparcie i rozpowszechnienie.

Z geofizyki stosowanej

zestawione przez „Pionierski Instytut Geofizyki Stosowanej" we Lwowie

Nowy aparat do pomiaru przyśpieszenia siły ciężkości.

W czasopiśmie niemieckiem „Oel und Kohle" tom 2, zesz. 8. 1934 ukazał się artykuł: Dr. St. v. Thyssen i Dipl. Ing. A. Schleusener: „Ein neuer Schweremesser".

W artykule tym podają autorowie wyniki doświadczeń i pomiarów dokonanych zapomocą nowego aparatu do pomiaru zmian przyśpieszenia ziemskiego, który został przez nich skonstruowany i wypróbowany w praktyce.

Dotychczasowe metody posługiwały się do tego rodzaju pomiarów aparatami wahadłowemi, które jednak wymagały bardzo dużo czasu do przeprowadzenia badań w polu, a przytem były bardzo niewygodne w użyciu i ciężkie. Postęp pomiarów takich wynosił przeciętnie jedną stację dziennie przy obsłudze conajmniej 2-ch obserwatorów i kilku pomocników do ustawiania dużych i ciężkich części aparatury. Dokładność takich pomiarów dochodziła w zależności od typu aparatury do ± 1 miligala (miligal jest równy około jednej miljonowej części normalnej wartości przyśpieszenia siły ciężkości).

Pomimo dużego znaczenia pomiarów wahadłowych dla celów geologji regjonalnej, metoda ta nie mogła sprostać pod względem szybkości pomiarów i dokładności metodzie gradjentów poziomych siły ciężkości, mierzonych przy pomocy wagi skręceń. Dlatego też można było zauważyć usiłowania zmierzające do konstrukcji lżejszych, a zarazem dość dokładnych aparatów do pomiarów względnych zmian natężenia przyśpieszenia siły ciężkości. Konstrukcje tego rodzaju aparatów podali Ising, Urelius, Holweck-Lejay i Haalck. Aparaty te nie spełniły jednak swego zadania, gdyż dokładność ich była za mała i wynosiła od kilku do kilkunastu miligali. Aparaty te nosiły nazwę grawimetrów. Inną ujemną stroną tych konstrukcyj była mała ich wytrzymałość na wstrząsy mechaniczne w czasie transportu.

Według autorów aparat polowy do pomiarów względnych zmian siły ciężkości powinien odpowiadać następującym warunkom:

1) Dokładność pomiaru powinna wynosić conajmniej ± 1 miligal;

2) Nieczułość na normalne wahania temperatury;

3) Małe wymiary i mała waga własna aparatury;

4) Niereagowanie na wstrząsy terenowe;

5) Wytrzymałość mechaniczna na dłuższe transporty w terenie;

6) Szybkie montowanie i rozbieranie aparatury;

7) Łatwy i szybki sposób dokonywania odczytów w polu;

8) Prosty sposób interpretacji wyników pomiarów.

Warunki takie zdaje się spełniać aparat, który skonstruował Dr. St. von Thyssen w r. 1933. Dalsze prace nad udoskonaleniem technicznem tego aparatu podjęła firma „Seismos" G. m. b.

H. w Hannowerze i opierając się o nabyte doświadczenia zbudowała obecnie typ nazwany Thyssen Nr. 3, który okazał się bardzo praktycznym a zarazem dokładnym instrumentem polowym. Waga tego aparatu wynosi zaledwie 15 kg, a całkowita wysokość 80 cm. Dokładność pomiarów wynosi ± 1 miligal. Dziennie można pomierzyć 2 do 3-ch nowych stacyj, uwzględniając w tem stacje kontrolne i pomiar bazy.

Pomiary wykonane w piwnicy i na wysokości ostatniego piętra budynku (16.9 m) wykazały różnice 5.2 miligala, zgodnie z teorją, według której na 1 m wzniesienia się przyspieszenie siły ciężkości maleje o 0.3086 miligala. Również prace wykonane w terenie wykazały duże zalety tego aparatu i bardzo dużą dokładność w porównaniu do mało wydajnych i żmudnych pomiarów wahadłowych. *Z. M.*

Nowa metoda geoelektryczna o dużym zasięgu głębokościowym. Ein neues elektrisches Aufschlussverfahren mit grosser Tiefenwirkung. Beiträge zur angewandten Geophysik 4. 302. 1934. Max Müller, Jena.

Ujemną stronę dotychczasowych metod geoelektrycznych stanowił bardzo niewielki zasięg głębokościowy, który w optymalnych warunkach rzadko przekraczał 300 m. Pozatem metody geoelektryczne operujące średniemi względnie pozornemi wartościami przewodnictw poszczególnych warstw, nie pozwalały na dokładniejsze ich wyróżnienie, wobec czego fizykochemiczne sprofilowanie badanego obszaru nie mogło być w sposób dostateczny przeprowadzone.

Metoda, którą podaje ostatnio Max Müller, posiadać ma następujące zalety:

1) daje zasięg głębokościowy poniżej 2 000 m,

2) daje bardzo znaczną selektywność reagowania poszczególnych warstw, różniących się własnościami fizyko-chemicznemi i pozwala na ścisłe gatunkowe sprofilowanie danego obszaru.

Aparatura składa się z generatora prądu zmiennego, o niskiej częstotliwości, przyczem moc wyjściowa generatora nie przekracza dwu watów. Generator ten, układu lampowego, wytwarzający prądy ściśle sinusowe, zasila prostownik kenotronowy. Otrzymany w ten sposób prąd pulsujący jednokierunkowy, przeprowadza się przez dwie niepolaryzujące elektrody do ziemi. Prąd ten przechodzący przez poszczególne warstwy, zachowujące się jak elektrolit, powoduje w obwodzie prostownika zmiany, wynikające z wewnętrznej polaryzacji tych warstw. Podstawę tych zmian stanowi tu różnica pomiędzy kolejno po sobie następującym czasem ładowania i wyładowania badanego obszaru, przyczem ten czasowy przebieg zmian napięcia przy ładowaniu i rozładowaniu obwodu, otrzymuje się wprost na filmie, czasowanym w sposób analogiczny, jak to ma miejsce przy sejsmogramach. Wspomnianą na wstępie selektywność odnajdujemy w fakcie, iż różnym gatunkom warstw odpowiadają różne stosunki tych czasów ładowania i wyładowania, przyczem selektywność ta rośnie w miarę obniżania częstotliwości prądu pulsującego. Uzyskanie dużego zasięgu głębokościowego, wynika z przesłanek zarówno teoretycznych jak i z bezpośrednich badań laboratoryjnych i terenowych. Bardzo liczne eksperymenty polowe, w porównaniu z datami uzyskanemi wprost z dokonanych wierceń, ustaliły, że:

1) odstęp elektrod jest prawie równy głębokości warstwy (spółczynnik wynosi tu tylko 1,1),

2) dokładność w oznaczeniu głębokości zalegania warstwy jest bardzo znaczna, gdyż błąd nie przenosi zazwyczaj 2%. *Z. S.*

Radjo-odbiornik automobilowy na usługach geologji terenowej. Auto-Radio, an Aid in Geologic Mapping. Amer. Journal of Science, New Haven, Vol. 38. Nr. 106, 1934. by E. Cloos.

Doświadczenia z odbiornikami radjowemi w autach wykazały, że jakość i siła odbioru radjowego zależy w dużej mierze także od warunków geologicznych terenu, znajdującego się bezpośrednio pod stanowiskiem auta. Wchodzą tu w rachubę zjawiska radjoaktywne, związane z reguły z istnieniem szczelin w skałach, pozatem wpływ mają też efekty magnetyczne i kosmiczne. Stwierdzono, że w strefie uskokowej siła odbioru albo raptownie maleje, albo kompletnie zanika, poczem w miejscach oddalonych od strefy uskokowej wraca do normalnej wartości. Zjawisko to nie jest przypadkowe i powtarza się każdorazowo przy przekraczaniu strefy uskoków lub zaburzeń tektonicznych.

Autor wykonał szereg pomiarów w stanach Wyoming i Maryland i ustalił ścisły związek pomiędzy strefami zaniku odbioru a linjami głównych uskoków i anormalnych kontaktów różnych skał. Metoda ta zdaniem autora może oddać duże usługi przy kartowaniu geologicznem, a ponadto pozwoli wyznaczyć miejsca najodpowiedniejsze do budowy nadawczych stacyj radjowych. *Z. M.*

Nowa metoda termoelektryczna. J. N. A. van den Bouwhuijsen: The Thermocouple Proves useful on a Geophysical Survey, Engineering and Mining Journal, New York 1934 vol. 135. Nr. 8.

Przenoszenie się ciepła z wnętrza ziemi przez warstwy skalne o różnem przewodnictwie cieplnem na powierzchnię ziemi, zależy nietylko od różnic w przewodnictwie, ale także od miąższości poszczególnych warstw. Dlatego też zmiany w grubości uwarstwienia wzgl. zmiany we wzajemnem ułożeniu warstw, powodować będą różnice temperatur pomierzonych na tym samym poziomie.

Zdaniem autora, otrzymane w ten sposób poziome gradjenty termalne dostarczają pewnych wskazówek co do form strukturalnych wgłębnych formacyj geologicznych. Celem wyznaczenia takich gradjentów należy dokonać pomiarów zapomocą czułego termoelementu w pewnej stałej głębokości np. około 1,5 m, w specjalnie odwierconych do tego celu otworach pomiarowych. Dla sprawdzenia swych przypusz-

czeń dokonał autor takich pomiarów wzdłuż 2-ch profilów w pobliżu Winterswijk w Holandji, gdzie znane były dokładnie pomiary wagą skręceń. Wyniki pomiarów termoelektrycznych zgadzały się doskonale z wynikami pomiarów grawimetrycznych.

W razie gdyby metoda ta istotnie dawała podobne wskazówki, jak metoda pomiarów gradjentów poziomych siły ciężkości, wówczas stanowiłaby ona znaczne ułatwienie, a zarazem potanienie tego rodzaju pomiarów dla celów geologicznych. *Z. M.*

Nowy typ sejsmografu. Na podstawie prospektu: Erschütterungsmesser und Seismographen nach dem piezo-elektrischen System. Dr. R. Ambronn, Göttingen.

Dr. R. Ambronn wprowadził ostatnio nowy typ sejsmografów, działających na zasadzie piezo-elektrycznej. Zjawisko piezo-elektryczne polega na tem, że pewne kryształy, poddane ściskaniu względnie wyciąganiu, okazują różnice potencjałów. Ta różnica potencjałów powoduje powstanie prądu elektrycznego, przyczem efekt jest tego rodzaju, że jeśli przy ściskaniu jedna strona kryształu ma potencjał dodatni a druga ujemny, to przy wyciąganiu znaki potencjałów ulegają automatycznej zmianie. Wyzyskanie tego zjawiska dla celów geosejsmicznych ujawnia się w tem, że, powstające pod wpływem drgań ziemi, kolejne następstwo ciśnień i ciągnień działające na kryształ, powodować też będzie perjodyczną zmianę kierunku powstałego w tych warunkach prądu piezoelektrycznego. W praktycznem użyciu sejsmograf piezo-elektryczny składa się z dwu zasadniczych agregatów. Agregat pierwszy stanowią: puszka metalowa zawierająca masę bezwładnościową, sporządzoną z metalu, wagi około 1-go kilograma, wraz z płytką kwarcową. Do tej masy metalowej przyśrubowany jest cylinder zawierający lampę katodową, której zadaniem jest wzmocnienie powstałych drgań płytki. Obok tego właściwego sejsmografu umieszczona jest skrzynka, zawierająca baterję anodową i katodową, urządzenie do regulacji prądu żarzenia, woltomierz oraz specjalne urządzenie pozwalające wykorzystywać różne partje charakterystyki płytki kwarcowej. Agregat drugi zawiera części odbiorcze, jakoto wzmacniacz, oscylograf, odpowiednie baterje zasilające, oraz urządzenie do optycznego rejestrowania drgań sejsmografów na specjalnym filmie, czasowanym w odstępie co 1/50 wzgl. 1/100 sek. Sejsmografy piezo elektryczne, reagując w pierwszym rzędzie na minimalne zmiany prędkości ruchów drgających, odznaczają się dużą czułością. W związku z tem nie wymagają one stosowania dużej ilości materjału wybuchowego, a pozatem pozwalają na eliminację naturalnych wstrząśnień sejsmicznych ziemi.

Dla celów geosejsmicznych konstruowane są aparaty z fotograficzną rejestracją impulsów przy użyciu sześciu opisanych wyżej sejsmografów. Jak wynika z zestawienia literatury, podanej w powyższym prospekcie, aparatury tej używano przeważnie do analizy wstrząśnień perjodycznych, występujących przy zakładaniu objektów fabrycznych, maszyn i t. p. urządzeń wyłącznie technicznych. *Z. S.*

Stan badań geofizycznych w Stanach Zjednoczonych A. P. w r. 1934.

Według statystyki podanej w pismach amerykańskich w r. 1934 stan partyj geofizycznych pracujących w poszczególnych stanach był następujący:

Stan	Partje				
	waga skręceń	wahadło	magnet	elektr.	sejsm. refl.
Texas	32	4	2	—	25
Louisiana	45	2	2	—	10
Oklahoma	—	—	—	—	18
Kansas	—	—	2	—	12
Colorado-Nebraska	—	—	—	1	3
California	—	—	1	2	2
Inne Stany	—	—	2	2	1
Razem:	77	6	9	5	71

Razem pracowało w Stanach Zjednoczonych A. P. 168 partyj geofizycznych, przyczem największe skoncentrowanie tych prac było w Stanach południowych i środkowych, gdzie pracowało 121 partyj, t. j. 73% ogółu partyj zatrudnionych w pracach geofizycznych.

W porównaniu z ubiegłym rokiem ilość partyj wzrosła o 32%. Koszty tych badań w samych tylko stanach południowych i środkowych są oceniane przez przemysł naftowy amerykański na przeszło 7 miljonów dolarów rocznie.

Z. M.

Badania geofizyczne w Brazylji. A Mineral Survey of Brazil, Editorial Note, The Mining Magazine, London vol. 50, Nr. 5. 1934.

Nota powyższa wspomina o reorganizacji brazylijskiego Ministerstwa Przemysłu i Rolnictwa dokonanej obecnie w celu wzmożenia aktywności poszukiwawczej na terenie tego kraju. Utworzono specjalnie w tym celu wydział geofizyczny przy Państwowym Instytucie Geologicznym w Brazylji. Plan prac geofizycznych podzielono na następujące etapy:

1) Wstępne badania geologiczne i geofizyczne o charakterze rozpoznawczym w celach regjonalnych.

2) Szczegółowe prace geofizyczne przy pomocy metod odpowiednio dobranych do istniejących warunków geologicznych.

3) Prace wiertnicze poszukiwawcze na obszarach o najkorzystniejszej budowie geologicznej dla celów eksploatacyjnych.

Wstępne badania magnetyczne i grawimetryczne o charakterze regjonalnym rozpoczęto już w stanach: Santa Catherina i Sao Paulo. Wyniki dotychczas otrzymane wskazują, że badania te mogą dostarczyć bardzo cennych wskazówek dla systematycznego zbadania tych obszarów co do możliwości występywania z nich złóż ropnych.

Przegląd bieżącej literatury naftowej angielskiej i amerykańskiej

Laboratorjum Technologji Nafty Politechniki Lwowskiej.

Zestawiła inż. E. NEYMANÓWNA.

VIII

Zastosowanie propanu i butanu do paliwa motorowego. National Petr. News. *26*, 47. 1934

Porównując handlowy propan i butan z benzyną stwierdzono, że jakkolwiek zawartość ciepła na wagę materjału jest większa w lekkich węglowodorach niż w benzynie, jednak przy obliczaniu ciepła w stosunku do objętości wartości te są dużo mniejsze. Wykazano, że propan i butan przewyższają pod wieloma względami płynne paliwo motorowe. Możliwe jest stosowanie wyższej kompresji, a zużycie oleju, powstawanie koksu oraz ilość szkodliwych gazów spalinowych zmniejsza się znacznie. Jednak przy spalaniu wszystkich trzech materjałów w tym samym motorze i tych samych warunkach kompresji, nie stwierdzono jakichkolwiek różnic, a zużycie opału okazało się mniejwięcej jednakowe. Można się spodziewać, że sczasem zawartość butanu w benzynach będzie się zwiększać, a przemysł rafineryjny będzie mógł zużytkować wszystkie posiadane zapasy butanu. Z tych dwóch produktów propan daje jeszcze większe korzyści niż butan przy stosowaniu go w paliwie motorowem. Jednak koszty manipulacji i urządzeń dla propanu i butanu są o wiele większe niż dla benzyny, a także operowanie lekkiemi węglowodorami jest dużo niebezpieczniejsze niż benzyną, szczególnie przy braku doświadczenia i wprawy w operowaniu gazami pod ciśnieniem.

Stałe fizyczne propanu jako podstawa dla nowych zastosowań. E. B. Cox, Oil and Gas J. 33, (33), 16. 1935.

W pracy niniejszej zestawił autor własności fizyczne propanu, opracowane przez różnych autorów, a w większości wypadków zaczerpnięte z ostatnio publikowanych w Ind. Eng. Chem. badań dra Laceya. Zebrawszy wszystkie dane odnośnie do propanu autor podkreśla ich ważność ze względu na poszukiwania w kierunku zastosowania technicznego dla najlżejszych węglowodorów. Zwraca również uwagę na brak wielu danych fizycznych, jak np. ciepła rozpuszczania gazów w cieczach, jako wartości, koniecznie potrzebnych dla opracowywania procesów technicznych.

Wpływ fizycznych własności smarów na ich zastosowanie. R. C. Williams. Ind. Eng. Chem. 27, 64. 1935.

Autor omawia stosowanie smarów przy ciągnięciu drutów miedzianych i stalowych przez kalibrowane otwory w formach, sporządzonych z węglika wolframu. Doświadczenie na formach o średnicy otworu 0,0225 cala, a przy chyżości drutu 30 cm/min. wykazało, że najniższe wartości spółczynnika tarcia osiągnięto przy użyciu wosku pszczelnego o punkcie topnienia 60—62° C i parafiny o punkcie topl. 57—58° C. Produkty chlorowania naftalenu, względnie dwufenylu, podobnie jak asfalt naftowy o p. topl. 77° C, dawały rezultaty znacznie gorsze. Interesującem jest, że parafina wykazała w tych warunkach dwukrotnie mniejszy spółczynnik tarcia niż kwas olejowy, a półtora razy mniejszy niż kwas stearynowy o p. topl. 57—58° C.

Testy oksydacyjne dla olejów smarowych. E. R. Redgrove. Petr. Times. 32, 583. 1934.

Artykuł niniejszy jest specjalnie interesujący ze względu na badania prowadzone przez Aeronautical Research Comittee nad olejami dla silników lotniczych. Stwierdzono eksperymentalnie, że szereg olejów, odrzuconych na podstawie ich własności, okazał się zupełnie dobry przy pracy w motorze. Okazało się, że test oksydacyjny, posiadający dużą wartość w łączności z innemi własnościami fizycznemi olejów, sam jako taki nie może być miarą dobroci olejów. Spowodu skomplikowanej budowy olejów przy łagodnem ich utlenianiu powstaje szereg substancyj tlenowych, jak lekkie kwasy tłuszczowe i substancje kwaśne o wyższym ciężarze drobinowym, które przy wyosobnieniu polimeryzują, tworząc żywice i ciała o charakterze smołowym lub asfaltowym. Musi zatem zachodzić ogromna różnica w produktach utleniania w zależności od pochodzenia surowca. Stwierdzono, że szereg wysoko rafinowanych olejów tworzy, co jest trudne do wytłumaczenia, bardzo duże ilości substancyj kwaśnych w czasie przeprowadzania testu oksydacyjnego.

Wiskoza produktów naftowych. W. B. Mc Cluer, M. R. Fenske, Ind. Eng. Chem. 27, 82. 1935.

Autorowie przeprowadzają bardzo szczegółowe pomiary wiskozy w małym wiskozymetrze kapilarnym oraz w wiskozymetrze Saybolta na całym szeregu olejów, celem ustalenia zależności między wiskozą kinematyczną a sekundami Saybolta. Stwierdzają na podstawie danych eksperymentalnych, że zamiana tych jednostek dla różnych olejów nie da się wyrazić przy pomocy jednego równania. Dla wyrażenia tej zależności trzebaby użyć kilku równań kwadra-

towych lub jednego w wyższym stopniu. Dla wiskozy większej niż 5000 sek. Saybolta ustalono równanie: KV = 0,002042. S + 0,40, gdzie KV oznacza wiskozę kinematyczną, a S sekundy Saybolta. To samo równanie może być użyte tak dla 100° F jak i dla 210° F, gdyż zachodzące różnice są bardzo małe.

Ciepło właściwe płynnych węglowodorów czystych i frakcyj naftowych. L. P. Gaucher, Ind. Eng. Chem. 27, 57, 1935.

Na podstawie całego szeregu pomiarów ciepł właściwych dla węglowodorów czystych oraz frakcyj benzynowych, naftowych lub olejowych, ustalił autor wzór empiryczny, uwzględniający ciężar gatunkowy oraz temperaturę wrzenia danego węglowodoru. Okazało się, że zależność ta daje dla czystych węglowodorów wystarczającą zgodność z wynikami praktycznemi. Odstępstwa wynoszą średnio 1,3% a maksymalnie 6%. Wyniki doświadczeń i obliczeń według tego równania przedstawione są na licznych wykresach. Dla frakcyj ropnych ustawił autor inne równanie, w którem temperatura wrzenia została zastąpiona przez średnią temperaturę dystylacji, (A. S. T. M. 50%) ze względu na za duże odstępstwa w cieple właściwem, oznaczonem i obliczonem według równania dla czystych węglowodorów.

Zastosowanie parafiny i cerezyny. P. G. HIGGS. Journ. Inst. Petr. Techn. 21, 1/193.

Najważniejszem z praktycznych zastosowań parafiny jest użycie jej jako materjału do fabrykacji świec. W związku z tą fabrykacją autor omawia wytrzymałość świec na przeginanie i zależność jej od rozpiętości frakcyj, z których parafina się składa oraz odnośne metody badania. Metodę podaną przez Dawidsona i Pilata (Allg. Oel u. Fett Ztg. 28, 261, 1931), według których rozpiętość frakcyj jest proporocjonalna do różnicy między temperaturą stygnięcia oznaczoną w aparacie Żukowa, a temperaturą zmięknienia oznaczoną metodą pierścienia i kuli, autor modyfikuje w ten sposób, że zamiast temperatury stygnięcia według Żukowa posługuje się temp. zmętnienia stopionej parafiny przy powolnem ostyganiu.

Impregnowanie zapałek o przekroju kwadratowym odbywa się przez częściowe zanurzenie w stopionej parafinie, natomiast zapałki o przekroju okrągłym zanurza się w parafinie w całości. Autor podaje że można użyć do tego celu również mieszanin parafiny z olejem aż do stężenia 50%, z zastrzeżeniem by wiskoza oleju była odpowiednio dobrana.

Dalsze zastosowanie parafiny odnosi się do impregnowania papieru, jużto przez zaparafinowanie powierzchniowe, jużto przez zupełną impregnację, przyczem uodpornienie materjału przez użycie parafiny nie ogranicza się jedynie do wyrobów papierowych. W podobny sposób można uszczelniać opakowania drewniane, beczki do piwa, gonty dla krycia dachów i t. p.

Wyrób past, składających się przeważnie z parafiny częściowo rozpuszczonej w terpentynie lub ciężkiej benzynie (white spirit), zużywa poważne ilości parafiny, przyczem najlepsze wyroby tego rodzaju wymagają parafiny o punkcie stygn. 34° C i wyżej. Sprawa użycia parafiny do izolacyj elektrycznych jest z jednej strony w związku z impregnowaniem papieru służącego jako dielektryk, z drugiej zaś z kwestją odporności parafiny na utlenianie. Szereg prób przeprowadzonych przez autora wykazuje, że przy utlenianiu parafiny w zetknięciu z powietrzem w obecności gazy miedzianej dopiero powyżej 100° C powstają dające się stwierdzić ilości produktów kwaśnych.

Emulsje parafinowe złożone z 33% parafiny, 1,8% oleinianu potasowego, 0,1% wodorotlenku potasowego i 64,8% miękkiej wody, znalazły techniczne zastosowanie przy wyrobie papieru, w przemyśle bawełnianym i w pralniach.

Cerezyny otrzymuje się z rop naftowych przez traktowanie parafinowych pozostałości zapomocą rozpuszczalników celem usunięcia części asfaltowych i oleistych i następne chłodzenie, filtrowanie lub centryfugowanie. Produkty te charakteryzują się wysokim punktem krzepnięcia (około 85° C, z niektórych rop indyjskich otrzymuje się cerezynę krzepnącą przy 93° C) oraz mikrokrystaliczną strukturą i różnią się w niektórych własnościach fizycznych od cerezyn uzyskanych z wosku ziemnego. Najbardziej interesującą własnością tych cerezyn jest to, że drobny ich dodatek (0,3%) do parafiny zmienia jej krystalizację w ten sposób, że parafina staje się w tym stopniu mikrokrystaliczna, że przybiera wygląd substancji niekrystalicznej. Stwierdzono też wielokrotnie że świece zrobione z parafiny, do której dodano 0,2—0,3% cerezyny z rop mają większą wytrzymałość na zginanie. Wadą cerezyn otrzymanych z rop naftowych jest ich silne zabarwienie widoczne w parafinie już przy dodatku około 0,5% cerezyny. Doświadczenia laboratoryjne wskazują jednak, że jeśli dodanie cerezyny ma miejsce przed rafinacją parafiny, to przez rafinowanie w zwykły sposób można otrzymać bezbarwny produkt przy zachowaniu wyglądu niekrystalicznego.

Równanie faz w układach węglowodorów. Termodynamiczne własności pentanu. B. H. Sage, W. N. Lacey, J. G. Schaafsma. Ind. Eng. Chem. 27, 48, 1935.

W dalszym ciągu swoich badań nad lekkiemi węglowodorami, autorowie oznaczają własności termodynamiczne i fizyczne n-pentanu w temperaturach od 20° do 100° C i ciśnieniach do 200 atm., a mianowicie ciężar gatunkowy, ciepło właściwe, lotność, entropję i t. p.

Związki azotowe w dystylatach naftowych. R. W. Lackey, J. R. Bailey. Journ. Amer. Chem. Soc. 56, 2741. 1934.

Autorowie opisują w niniejszej pracy, będącej dalszym ciągiem badań nad związkami azo-

towemi z dystylatów ropy kalifornijskiej, naftenową zasadę o wzorze $C_{16}H_{25}N$. Substancja ta o p. topl. 23—23,4° C zdaje się być zbudowana z trzech pierścieni, a to dwóch pięciobocznych i jednego pirydynowego, znajdującego się między pierścieniami naftenowemi. Bromowanie dało produkt biały krystaliczny o p. topl. 55,7° C o wzorze $C_{16}H_{24}NBr$. Wielkie podobieństwo zachowania się tej zasady przy reakcji z formaliną do 2—4 dimetylchinoliny uzasadnia w wysokim stopniu podaną powyżej formułę.

Substancje przeciwdziałające utlenianiu benzyny krakowej. C. G. Dryer, J. C. Morrell, G. Egloff, C. D. Lowry. Ind. Eng. Chem. 27, 15 1935.

Wykonano próby, w których 5 głównych gatunków benzyn surowych i rafinowanych poddano utlenianiu powietrzem w szklannych naczyniach przez 20 miesięcy. Do niektórych próbek dodano substancyj utrudniających utlenianie, takich jak: hydrochinon, alfa-naftol, anilina, fenol, katechol i t. p. w ilościach molarnie równoważnych, co odpowiada koncentracji 0,001 do 0,002%. Przechowywanie benzyny krakowej prowadzone było z wszelkiemi ostrożnościami przy bardzo małym dostępie powietrza, tak że po upływie 17 mies. strata przez wyparowanie wynosiła tylko 10%, jakkolwiek temperatura pomiaru utrzymywana była stale na 24° C. Co pewien okres czasu przeprowadzano analizę próbek benzyn krakowych oznaczając zawartość nadtlenków, gumę, liczbę oktanową, zawartość aldehydów i kwasów, barwę i t. p. Stwierdzono, że zmiany w benzynie zachodzą początkowo bardzo wolno, a dopiero przy pewnych koncentracjach produktów utlenienia znacznie szybciej, ponieważ te ostatnie, działając prawdopodobnie katalitycznie, wywołują gwałtowniejsze zmiany, objawiające się powstawaniem dużej ilości gumy, nadtlenków, spadkiem liczby oktanowej i t. d. Okres powolnego utleniania nazywają autorzy „okresem indukcyjnym". Zależy on w dużym stopniu od rodzaju dodawanych substancyj oraz ich potencjału oksydacyjnego. Tak naprzykład dla benzyny pensylwańskiej ilość gumy wynosiła po 5 mies. 616 mg/100 ccm gdy przy dodatku 0,0016% pyrogalolu po 16 mies. tylko 7 mg/100 ccm. Substancje przeciwdziałające utlenianiu dają się uporządkować według wielkości potencjału oksydacyjnego i wykazują korzystny wpływ na trwałość benzyny o ile potencjał ten jest mniejszy od 0,8 volta. Stwierdzono że powstanie 10 mg gumy na 100 cm^3 benzyny jest miarą okresu indukcyjnego, gdy 15 mg gumy świadczy o zaczynającem się szybkiem utlenianiu. Dla próbek benzyn stwierdzono zależność między czasem utleniania, oznaczonym w bombie stalowej w 100° C pod ciśnieniem 7 atm. tlenu, a okresem magazynowania, oznaczonym jak powyżej opisano. Oznaczony w bombie tlenowej czas utleniania 300 min., odpowiada trwałości benzyny krakowej w zbiornikach przez okres conajmniej roczny.

Nowa rafinerja w Anglji przerabiająca surowiec peruwiański. Anon. Oil and Gas J. 33, 36. 1935.

Firma Lobitos Oilfields Ltd, będąca od szeregu lat producentem ropy w Peru, ukończyła świeżo budowę nowej rafinerji w Anglji w Ellesmere Port o produkcji dziennej ponad 400 tonn. Rafinerja posiada urządzenia dla dystylacji normalnej oraz próżniowej systemu ciągłego. Materjał ogrzewany jest w kotłach systemu Stratford przy szybkości przepływu około 30 m na sek., i wykorzystaniu powierzchni ogrzewającej do 200 000 kal/m^2. Gazy spalinowe z kotłów oddają część ciepła w podgrzewaczach, a wkońcu ogrzewają powietrze doprowadzane do palników do 320° C. Materjał ogrzany w kotłach jest ewaporyzowany w czterech wieżach o bardzo dokładnej kontroli temperatury dystylacji. Olej mineralny, ogrzany przez promieniowanie, a cyrkulujący w ilości 12 000 litrów na min., jest doskonałem źródłem ciepła dla podtrzymywania temperatury wież, tembardziej, że stosunek materjału cyrkulującego do przerabianego wynosi 50 do 1. Materjał z czwartej wieży pozbawiony frakcyj lekkich zostaje odprowadzony w sposób ciągły do dystylacji próżniowej poprzez „pipe still" do wieży frakcjonującej. Cały szereg urządzeń dla automatycznej kontroli umożliwia dokładne odbieranie poszczególnych frakcyj. Dystylacja pod normalnem ciśnieniem projektowana była przez Stratford Engineering Corp., a próżniowa przez Alco Products International, Paris.

Referowana praca zasługuje na specjalną uwagę, gdyż urządzenia tego rodzaju umożliwiłyby rafinerjom posiadającym kotły dystylacyjne uzyskanie analogicznych wyników, jak przy dystylacji rurowej.

Popyt na oleje rafinowane rozpuszczalnikami wskazuje na szerokie zastosowanie tej metody. C. O. Wilson. Oil an Gas Journ. 33, 19. 1935.

Rafinacja olejów smarowych przez ekstrakcję rozpuszczalnikami zyskała sobie definitywnie w roku 1934 prawo obywatelstwa w przemyśle naftowym, jako jedna z najważniejszych metod fabrykacyjnych. Analogiczny rozwój wykazują sposoby odparafinowywania, oparte na użyciu propano-butanu i oziębianiu przez częściowe odparowanie rozpuszczalnika. Autor podaje zestawienie istniejących tego rodzaju urządzeń rafinacyjnych i ich dzienną sprawność i daje pewien rzut oka na najbliższą przyszłość w zastosowaniach omawianej metody.

Dotychczasowe inwestycje fabryczne związane z ekstrakcją rozpuszczalnikami (wykonane w roku 1934) ocenia autor na 6 do 8 miljonów dolarów i na tej podstawie oblicza prawdopodobne wkłady jakie dalszy rozwój tej metody spowoduje na 18 do 25 milj. dol. Zastanawiając się nad celowością tych inwestycyj autor dochodzi do wniosku, że należy je uważać za racjonalne, ponieważ otrzymane w ten sposób oleje lepiej odpowiadają warunkom stawianym

Istniejące urządzenia ekstrakcyjne.

Towarzystwo i miejscowość	Rodzaj rozpuszczalnika	Produkcja dzienna w tonnach
Associated Oil Co., Avon, Calif.	SO_2 (met. Edeleanu)	250
Atlantic Refining Co., Philadelphia, Pa.	Nitrobenzol	170
Gulf Refining Co., Girard Point, Pa.	Duo-Sol (propan-krezol)	250
Imperial Oil Lid., Sarnia, Ontario.	Fenol	330
Magnolia Petr. Co., Beaumont, Tex.	Duo-Sol	370
Indian Refining Co., Lawrenceville, Ill.	Furfurol	165
Mid-Continent Petr. Corp., Tulsa, Okla.	Chlorex	37
Pennzoil Co., Oil City, Pa.	Chlorex	165
Shell Oil Co., Martinez, Calif.	SO_2	250
Sinclair Refining Co., Wellsville, N. Y.	Nitrobenzol - H_2SO_4	134
Standard Oil Co. (Indiana) Casper, Wyo.	Chlorex	116
Standard Oil Co (Indiana) Wood River, Ill.	Chlorex	200
Standard Franco-Americaine de Raffinage, Port Jerome, France.	Fenol	666
Standard Oil Co. New Jersey, Bayonne, N. J.	Fenol	165
Socony-Vacuum Oil Co., Inc. Paulsboro, N. J. . . .	Duo-Sol	565
Socony Vacuum Oil Co., Inc. Olean, N. Y.	Chlorex	266
Union Oil Co., Oleum, Calif.	SO_2 - Benzol	250
Łącznie z urządzeniami będącemi w budowie . . .		5 700

Istniejące urządzenia dla odparafinowywania rozpuszczalnikami.

Atlantic Refining Co., Philadelphia, Pa.	Benzol-aceton-toluol	100
Indian Refining Co. Lawrenceville, Ill.	Benzol-aceton-toluol	165
Standard Oil Co. (Indiana) Wood River, Ill.	Propan	200
Standard Oil Co., Baton Rouge, La.	Rozp. chlorowe	300
Standard Fr.-Amer., Port Jerome, France	Trójchloroetylen	116
Shell Petr. Corp. Wood River, Ill.	Propan	416
	Razem	1 300

przez konstruktorów motorów. Oleje te mają obok innych cennych własności przedewszystkiem tę zaletę, że mają mniejszą wiskozę przy niskich temperaturach i że spadek wiskozy z temperaturą jest niewielki, pozatem zwiększona jest ich odporność na wpływy chemiczne.

Izomeryzacja normalnych butylenów. V. N. Ipatiew, H. Pines, R. D. Schaad. Journ. Amer. Chem. Soc. 56, 2696. 1934.

Autorowie studjowali zachowanie się normalnych butylenów w obecności katalizatorów i stwierdzili że 1-butylen, który przechodzi pod działaniem kwasu fosforowego w temperaturze pokojowej powoli na 2-butylen, ze wzrostem temperatury izomeryzuje się szybciej. Analogicznie przebiega reakacja pod ciśnieniem w obecności ziemi okrzemkowej nasyconej kwasem fosforowym; w tych warunkach kompletna izomeryzacja zachodzi przy 249° C i ciśnieniu 7,8 atm. Czysty trans 2-butylen izomeryzuje się częściowo na cis-2-butylen i 1-butylen. Ten ostatni przechodzi pod działaniem kwasu nadchlorowego oraz wodnych roztworów chlorku cynku i kwasu benzolosulfonowego częściowo na 2-butylen. Ze względu na poważne ilości butylenu występującego w gazach krakowych, reakcje te zasługują na uwagę.

Nowa gazoliniarnia Fmy Shell o zdolności przeróbczej 340 000 m^3 gazu dziennie. Neil Williams, Oil and Gas J. 33, 11. 1935.

Fma Shell Petroleum Corp., postawiła pierwszą gazoliniarnię w Gulf Coast, Louisiana, przerabiającą gaz ziemny z okolicznych kopalń będących w głównej mierze własnością firmy. Gaz pod ciśnieniem 3,5 atm wprowadzany jest do 2 wież absorbcyjnych z olejem cyrkulującym z szybkością 1600 litr/min., i po odgazolinowaniu odprowadzany do gazociągu United Gas Co.

PRZEGLĄD STATYSTYCZNY

Wydobycie gazu ziemnego w Polsce w 1934 r.

Wydobycie gazu ziemnego w Polsce w 1934 r. wynosiło

468 952 401 m³

wykazując zwyżkę w ilości 6 742 373 m³.

Duży spadek wydobycia gazu w okręgu drohobyckim, wynoszący około 16 miljonów m³, spowodowany został znacznem obniżeniem wydajności gazowej kopalń rejonu borysławskiego, które w 1934 r. wyprodukowały o około 23 miljonów m³ gazu mniej aniżeli w poprzednim 1933 r.

Natomiast kopalnie gazowe pozaborysławskie, głównie dzięki rozwojowi Daszawy wykazały zwyżkę wydobycia w ilości około 7 miljonów m³.

Bardzo poważny wzrost wydobycia gazu ziemnego, w ilości przeszło 23 miljony m³ wykazał w 1934 r. okręg jasielski. Przyczyniły się do tego dokonane przez Państwową Fabrykę Olejów Mineralnych „Połmin“ dowiercenia olbrzymich ilości gazu w Roztokach. Dla przykładu podajemy, że w styczniu 1934 r. 2 szyby gazowe „Polminu“ w Roztokach produkowały 722 000 m³ gazu. W ciągu roku sprawozdawczego dowiercono tam 3 nowe otwory gazowe, tak że w grudniu 1934 r. uzyskano z 5 otworów w Roztokach około 4,5 miljonów m³ gazu.

Uwzględniając dowiercenie otworu Nr. 6, które miało miejsce w styczniu 1935 r. produkcja gazu kopalń „Polminu“ w Roztokach wyniesie około 6 miljonów m³ miesięcznie.

Wydobycie gazu ziemnego w poszczególnych okręgach górniczych w 1934 r. m³.

Miesiąc	Drohobycz: Borysław Tustanowice Mraźnica	Drohobycz: kopalnie poza rejonem borysławsk.	Drohobycz: razem	Jasło	Stanisławów	Ogółem
Styczeń	14 007 278	15 864 535	29 871 813	9 769 962	3 754 008	43 395 783
Luty	12 416 921	14 848 781	27 265 702	8 946 068	3 413 129	39 624 899
Marzec	13 514 657	13 736 679	27 251 336	10 641 207	3 761 225	41 653 768
Kwiecień	12 816 032	11 677 090	24 493 122	9 652 242	3 568 518	37 713 882
Maj	12 864 020	10 387 855	23 251 875	8 850 460	3 572 649	35 674 984
Czerwiec	12 542 921	10 777 766	23 320 687	9 409 430	3 595 782	36 325 899
Lipiec	12 970 998	10 732 104	23 703 102	9 165 566	3 729 073	36 597 741
Sierpień	12 953 787	10 538 305	23 492 092	9 741 586	3 603 584	36 837 262
Wrzesień	12 517 314	10 757 882	23 275 196	10 056 707	3 550 786	36 882 689
Październik	12 888 351	12 353 799	25 242 150	10 781 919	3 654 213	39 678 282
Listopad	12 393 538	13 058 979	25 452 517	12 492 924	3 598 862	41 544 303
Grudzień	12 616 133	15 001 712	27 617 845	11 575 236	3 829 828	43 022 909
1934	154 501 950	149 735 487	304 237 437	121 083 307	43 631 657	468 952 401
1933	177 083 226	142 866 614	319 949 840	97 662 670	44 597 518	462 210 028
Różnica	— 22 581 276	+ 6 868 873	— 15 712 403	+ 23 420 637	— 965 861	+ 6 742 373

Okręg górniczy Stanisławów, pod względem wydobycia gazu, utrzymał się na poziomie z roku 1933, wykazał bowiem nieznaczną zniżkę w ilości 966 000 m³.

W poszczególnych gminach okręgu drohobyckiego wydobyto w 1934 r. następujące ilości gazu:

	1934 r.	1933 r.	Różnica
Borysław	35 601 765 m³	36 311 307 m³	— 709 542 m³
Tustanowice	64 333 391 „	73 027 369 „	— 8 693 978 „
Mraźnica	54 566 794 „	67 744 550 „	— 13 177 756 „
Razem w rejonie borysław.	154 501 950 m³	177 083 226 m³	— 22 581 276 m³
Daszawa	97 116 459 m³	89 891 694 m³	+ 7 224 765 „
Gelsendorf	31 918 209 „	33 421 500 „	— 1 503 291 „
Inne gminy	20 700 819 „	19 553 420 „	+ 1 147 399 „
Ogółem	304 237 437 m³	319 949 840 m³	— 15 712 403 m³

Wielkie firmy naftowe, wyszczególnione w osobnem zestawieniu, wydobyły w 1934 r. ze swoich kopalń 355 351 039 m³ gazu ziemnego co

stanowi 75,8% ogólnego wydobycia gazu w Polsce. Ilość ta, w porównaniu z produkcją gazową wielkich firm za 1933 r., jest o przeszło 10 miljonów m^3 większa, a to wyłącznie naskutek dużego rozwoju produkcji gazu kopalń „Polminu“ w Roztokach i S. A. „Gazolina“ w Daszawie. Wszystkie bowiem inne wielkie firmy wykazały w r. 1934 poważny spadek wydobycia gazu ziemnego.

Wydobycie gazu ziemnego w wielkich firmach naftowych. w 1934 r.

Firma	Drohobycz	Jasło	Stanisławów	Razem	1933 r.
Małopolska	67 701 675 m^3	49 702 059 m^3	24 480 763 m^3	141 884 497 m^3	154 681 978
Galicja	11 715 987 „	3 249 780 „	—	14 965 767 „	19 024 295
Limanowa	18 153 945 „	—	—	18 153 945 „	21 677 794
Standard Nobel	7 214 816 „	—	6 923 000 „	14 137 816 „	15 051 725
Gazolina	75 886 876 „	—	—	75 886 876 „	66 819 148
Polmin	55 614 515 „	31 314 431 „	226 917 „	87 155 863 „	64 817 374
Gazy Ziemne	3 166 275 „	—	—	3 166 275 „	2 895 180
Razem wielkie firmy	239 454 089 m^3	84 266 270 m^3	31 630 680 m^3	355 351 039 m^3	344 966 494
Różne inne firmy	64 783 348 „	36 817 037 „	12 000 977 „	113 601 362 „	117 243 534
Ogółem	304 237 437 m^3	121 083 307 m^3	43 631 657 m^3	468 952 401 m^3	462 210 028

DZIAŁ PRAWNY

USTAWY I ROZPORZĄDZENIA.

Unormowanie właściwości władz i trybu postępowania w administracji państwowej przeprowadzone zostało rozporządzeniem Prezydenta R. P. w Dz. U. Nr. 110, poz. 975 z r. 1934. Rozporządzenie to nowelizuje przepisy natury formalnej kilkudziesięciu ustaw i dekretów, między innemi także ustawy naftowej z r. 1908. Rozporządzenie obowiązuje od dnia 30. I. 1935 r.

Zmiana ordynacji telegraficznej przeprowadzona została rozporządzeniem Ministra Poczt i Telegrafów w Dz. U. Nr. 109, poz. 962.

Ordynacja telefoniczna ogłoszona została rozporządzeniem Ministra Poczt i Telegrafów w Dz. U. Nr. 106, poz. 944.
Nowa ordynacja obowiązuje od dn. 1. I. 1935 r.

Porządek na kolejach uregulowany został rozporządzeniem Ministra Komunikacji, ogłoszonem w Dz. U. Nr. 109, poz. 961.

Rozporządzenie o regulowaniu cen przedmiotów powszedniego użytku (w brzmieniu zmienionem rozporządzeniem z r. 1932, Dz. U. Nr. 82, poz. 722) przedłużone zostało rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych, ogłoszonem w Dz. U. Nr. 110, poz. 980, do dnia 31 grudnia 1936 roku.

Uiszczanie opłat sądowych uregulowane zostało rozporządzeniem Ministra Sprawiedliwości, ogłoszonem w Dz. U. Nr. 109, poz. 971.

Opłaty za doręczanie w sprawach cywilnych uregulowane zostały rozporządzeniem Ministra Sprawiedliwości, ogłoszonem w Dz. U. Nr. 109, poz. 972.

Uprawnienia rządowe na wytwarzanie, przetwarzanie, przesyłanie lub rozdzielanie energji elektrycznej, unormowane zostały rozporządzeniem Ministra Przemysłu i Handlu ogłoszonem w Dz. U. Nr. 104, poz. 928.

WIADOMOŚCI BIEŻĄCE

Zamiast wieńca na trumnę błp. Dyr. Schulza złożyły do rąk pozostałej Rodziny datki, z prośbą o przeznaczenie powstałej stąd kwoty na cele dobroczynne i instytucje najbliższe Zmarłemu, — następujące Organizacje i przedsiębiorstwa naftowe:
Krajowe Towarzystwo Naftowe,
Związek Polskich Producentów i Rafinerów Olejów Mineralnych,
S. A. „Pionier“,
„Polski Eksport Naftowy“,
S. A. „Jasło“,
S. A. „Standard Nobel“ w Polsce,
Dr. Ignacy Wygard.

Z zebranej sumy wpłaciła Rodzina błp. Dyr. inż. Schulza kwotę zł. 200.— na Fundusz Zapomogowy Krajowego Towarzystwa Naftowego, przeznaczony na udzielanie wsparć starym zubożałym pracownikom przemysłu naftowego.

Polski Komitet Normalizacyjny przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu podaje do wiadomości, iż ukazały się z druku, uchwalone przez plenarne posiedzenie Komitetu w dniu 3 grudnia 1934 r.

Polskie normy:

B — 101 Żelbetnictwo. Rysunki konstrukcyj żelbetowych.
B — 197 Żelbetnictwo. Znakowanie.
B — 306 Cegła cementowa. Warunki techniczne odbioru.

Normy powyższe są do nabycia w Biurze Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (Warszawa, Elektoralna 2) w cenie 50 groszy za arkusz.

Zmiana na stanowisku kierownika oddziału geologicznego S. A. „Pionier". Długoletni Dyrektor i Kierownik Oddziału Geologicznego S. A. „Pionier" Dr. S. Weigner ustąpił z zajmowanego stanowiska, powołany przez wielki koncern naftowy zagranicę.

Kierownictwo Oddziału Geologicznego S. A. „Pionier" obejmuje inż. górn. Dr. O. V. Wyszyński. Dr. Wyszyński ukończył studja górnicze w Akademji Górniczej w Leoben, oraz studjum geologiczne na Uniwersytecie w Genewie. Jako geolog rozwinął Dr. Wyszyński swą działalność początkowo w Rumunji, gdzie pracował zarówno na polu poszukiwawczem jak i eksploatacyjnem, następnie w południowej Ameryce, gdzie przeprowadził badania obszarów naftowych w Peru, a wkońcu w Polsce, gdzie powołany na stanowisko geologa w S. A. „Pionier" przeprowadził szereg zdjęć geologicznych w Karpatach i na Przedgórzu. W r. 1933 bierze Dr. Wyszyński udział w ekspedycji geologicznej do Iraku, a w ciągu roku ostatniego przeprowadził specjalne badania nad odbudową ciśnienia złoża borysławskiego.

Posiedzenie naukowe Państwowego Instytutu Geologicznego. Sprawozdanie z posiedzeń naukowych P. I. G. Nr. 39 obejmuje następujące tematy dotyczące terenów, interesujących przemysł naftowy:

St. Czarnocki: Stan opracowywanej obecnie przeglądowej mapy geologicznej zachodniej części karpackiego obszaru naftowego.
W. Rogala i B. Kokoszyńska: „Sprawozdanie z badań nad kredą śląską w Karpatach środkowych".
Z. Pazdro: „Sprawozdanie z badań geologicznych w r. 1933 na arkuszu Brzostek-Strzyżów".
J. Wdowiarz: „Sprawozdanie z badań geologicznych wykonanych w r. 1933 w okolicy Dynowa".
H. Teisseyre: „Sprawozdanie z badań, wykonanych na arkuszu Ropianka w r. 1933".
H. Świdziński: „Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych wr. 1933 na ark. Brzostek i Pilzno".
H. Świdziński: „Budowa Karpat fliszowych w świetle najnowszych badań".
L. Horwitz: „Sprawozdanie z badań, wykonanych w r. 1933 na ark. Dobromil".
B. Bujalski: „Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1933 na ark. Dobromil".
St. Krajewski: „Sprawozdanie z badań geologicznych, wykonanych w r. 1933 na arkuszach Smorze i Turka".
T. Chlebowski: „Budowa geologiczna okolic, położonych na SE od Turki n/Stryjem".
Z. Opolski: „Stratygrafja warstw krośnieńskich między Turką a Ławocznem".
J. Czarnocki: „Miocen młodszy okolic Drohobycza i Sambora".

Konkurs na polskie pieśni górnicze. Kuratorjum Finansowe Akademji Górniczej w Krakowie ogłasza konkurs na pieśni górnicze i hutnicze. Celem konkursu jest stworzenie oryginalnych polskich pieśni górniczych i hutniczych, któreby zastąpiły dotychczas powszechnie używane pieśni o słowach i melodjach przeważnie obcych.

Konkurs jest otwarty dla wszystkich pisarzy i muzyków polskich. Utwory zaopatrzone godłem, z nazwiskiem i adresem autorów, dołączonemi w zapieczętowanej kopercie, należy nadsyłać pod adresem: „Konkurs pieśni górniczych i hutniczych" Kraków, Prof. Dr. Walery Goetel, ul. Wybickiego 1 a. Termin nadsyłania tekstów pieśni upływa z dniem 15-go maja 1935 r.

Kwota ogólna nagród na część literacką i muzyczną konkursu wynosi po 2 500 zł. (razem 5 000 zł.).

Wszelkich informacyj udziela Sekretarjat Komitetu pieśni górniczych i hutniczych pod adresem: Stowarzyszenie Studentów Akademji Górniczej, Kraków, Al. Mickiewicza 30.

Wpłaty na Fundusz Górniczo - Hutniczy. Na Fundusz Górniczo - Hutniczy wpłaciły w dalszym ciągu następujące przedsiębiorstwa naftowe:

Kop. „Załawie" Wł. Długosza za styczeń	zł. 38.—
„Standard Nobel", Warszawa za grudzień	zł. 179.88
Razem	zł. 217.88

KRONIKA WIERTNICZA.

Tustanowice.

Statelands 27. — „Małopolska". W styczniu wiercono i tłokowano po około 2 000 kg ropy dziennie. Głębokość 1 512,40 m. Rury 6". Ogólna produkcja 6,91 cyst. ropy i 1,08 m^3/min. gazu.

Statelands 28. — „Małopolska“. W dalszym ciągu zwiercano 7” rury. Z końcem stycznia osiągnięto głębokość 1 086,10 m.

Statelands 30. — „Małopolska“. Wiercono normalnie. Głębokość z końcem stycznia 960,70 m w warstwach polanickich. Rury 9”.

Statelands 31. — „Małopolska“. Wiercono normalnie. Głębokość z końcem stycznia 849,70 m w warstwach polanickich. Rury 8½”.

Bukowice 39. — „Małopolska“. Wiercono normalnie. Głębokość z końcem stycznia 439 m. Warstwy polanickie od 219 m. Rury 9”.

Dąbrowa 17. — „Małopolska“. Głębokość otworu z końcem stycznia 373,90 m. Rury 10”.

Liljom 1. — „Małopolska“. Głębokość 1 312,60 m w warstwach popielskich. Rury 5”. W styczniu pogłębiano, przyczem z końcem miesiąca sprawozdawczego ściągano od czasu do czasu płyn, ogółem 7 700 kg. Gazu 0,48 m^3/min.

Kniep. — „Małopolska“. Pogłębiano. Głębokość otworu z końcem stycznia 1 289,60 m w piaskowcu borysławskim. Rury 6”.

Magdalena. — „Małopolska“. Od dnia 21-go stycznia w pogłębianiu. Głębokość 1 350,40 m. Rury 6”.

Mraźnica.

Łukasiewicz. — „Limanowa“. Głębokość otworu z końcem stycznia 1 201 m. Rury 9”. Wiercono normalnie.

Violetta 1. — „Limanowa“. Głębokość otworu z końcem stycznia 1 069,10 m. Rury 7”. Wiercono normalnie.

Borysław.

Konrad 1. — „Małopolska“. Od 3-go stycznia, po uzyskaniu głębokości 1 406,70 m (piaskowiec borysławski), w wyłącznem tłokowaniu po 1 000 kg ropy dziennie.

Wownia.

Wownia 1. — „Małopolska“. Głębokość otworu z końcem stycznia 682,10 m. Rury 8½”. Miocen.

Schodnica.

Muchowate 51. — „Galicja“. Wiercenie nowego otworu rozpoczęto dnia 11-go grudnia 1934 r. Głębokość z końcem stycznia 247 m. Rury 7” do 236,66 m.

Lusia. — „Gazy Ziemne“. Wiercenie nowego otworu rozpoczęto dnia 2-go stycznia. Głębokość 220,10 m. Rury 10”.

Irka. — „Gazy Ziemne“. Nowy otwór uruchomiony w dniu 9-go stycznia. Głębokość 158,50 m. Rury 12”.

Olga. — „Gazy Ziemne“. Nowy otwór uruchomiony w dniu 30-go stycznia. Głębokość 9 m. Rury 14”.

Gelsendorf.

Nr. 8. — „Polmin“. Wiercono. Głębokość z końcem stycznia 125,0 m. Rury 7” do 120,75 m.

Uhersko.

Polmin I/U. — „Polmin“. Wiercono. Głębokość z końcem stycznia 701,30 m. Rury 7” do 699,75 m.

Rostoki.

Nr. 6. — „Polmin“. W dniu 17 stycznia po uzyskaniu głębokości 1 046,80 m nawiercono dużą ilość gazu. Ciśnienie na głowicę wynosi 104 atm. Ilość gazu oblicza się w przybliżeniu na 70 m^3/min. Rury 9”.

Lipinki.

Nr. 1. — „Pollon“ (Polmin). Wiercono. Głębokość z końcem stycznia 785,70 m. Rury 6” do 774,78 m.

Stróże.

Nr. 1. — „Pollon“ (Polmin). Głębokość otworu z końcem stycznia 457,45 m. Rury 7” do 453,63 m. Wierci się.

Zdżary.

Nr. 1. — „Polmin“. Głębokość otworu z końcem stycznia 507,60 m. Rury 7” do 503,82 m.

Bitków.

Nr. 1. — „Galicja“. Głębokość otworu z końcem stycznia 1 283,10 m. Rury 7”. Wiercono normalnie.

Pniów.

Nr. 1. — „Galicja“. Wiercenie nowego otworu rozpoczęto dnia 15 grudnia 1934 r. Głębokość z końcem stycznia 150,90 m. Rury 12”.

PRZEGLĄD ZAGRANICZNY

Produkcja światowa ropy naftowej w 1934 r. Już obecnie oszacować można za rok 1934 produkcję ropy naftowej ważniejszych krajów. Nagół istnieje wszędzie tendencja do zwiększania produkcji. Tendencja ta jest w niektórych państwach spowodowana istotnym wzrostem zapotrzebowania.

W szczególności przedstawia się produkcja w następujący sposób:

Stany Zjednoczone A. P. Stwierdzona urzędowo (poza nielegalną) produkcja Stanów Zjednoczonych wykazuje w r. 1934 wzrost umiarkowany. Według danych tymczasowych wyprodukowano 12,37 milj. cystern ropy wobec 12,24 milj. cyst. w roku poprzednim. Wzrost wynosił zatem najwyżej 1%. Te oficjalne cyfry nie zawierają jednak znacznych ilości nielegalnie wyprodukowanej ropy, które oblicza się na 480 000 do 540 000 cyst. Gdy się doliczy tę ilość do ilości ze statystyki oficjalnej, otrzyma się 12,85 milj. cyst. do 12,91 milj. cyst. Cyfra ta jest mniejsza od ilości osiągniętej w r. 1929 (14,20 milj. cyst.), jest jednak i tak jeszcze zbyt wielka w stosunku do zapotrzebowania.

W pewnej mierze była amerykańska produkcja uwarunkowana wzmożonym znacznie ruchem wiertniczym. W roku 1934 odwiercono 18 113 otworów wobec 12 312 w roku poprzednim, t. j. o 5 801 otworów więcej. Fakt, że produkcja ropy nie wzrosła w tym stosunku, należy tłumaczyć tem, że w roku 1934 nie odkryto w Stanach Zjednoczonych specjalnie wydajnych nowych pól naftowych.

Rosja. Według urzędowych oszacowań sowieckich wyprodukowano w Rosji w roku 1934 okrągło 2,4 milj. cyst. ropy surowej, t. j. o 256 000 cyst., względnie o 12% więcej niż w roku poprzednim. Ilość ta jest mniejsza o 660 000 cyst. od planowanych 3,06 milj. cyst. Produkcja ropy w roku 1934 jest wyższa od produkcji w każdym z lat poprzednich, przewyższa jednak maksymalną cyfrę z roku 1931 zaledwie o 167 000 cyst.

Przyrost rosyjskiej produkcji ropy został w znacznej mierze spowodowany wydatnem wzmożeniem wierceń. W roku 1934 uwiercono 1 252 000 m wobec 838 091 m w roku poprzednim, co stanowi wzrost o prawie 50%. Ten przyrost wierceń wpłynął nierównomiernie na wysokość produkcji. Podczas gdy obszar Baku zwiększył produkcję o 350 000 cyst., produkcja Groznego spadła o 144 000 cyst. Przyrost produkcji z nowych pól jest nadal nieznaczny.

Venezuela. Produkcja Venezueli osiągnęła w roku 1934 około 2,04 milj. cyst., czyli swój stan maksymalny z r. 1929. Od owego czasu jest produkcja wenezuelska dobrowolnie dławiona i dopiero znaczne zwiększenie popytu w ubiegłym roku dało impuls do zwiększenia wydobycia.

Do podwyższenia produkcji przyczyniło się wzmożenie wydobycia na starych polach naftowych, a także dalsze odkrycia na nowych obszarach, jak np. na polu naftowem Quirequire, którego produkcja (około 100 000 cyst. w roku 1933) zwiększyła się więcej niż dwukrotnie. Wzmożony ruch wiertniczy, który miał miejsce głównie w zachodniej części Venezueli, spowodował wzmożenie wierceń, których ilość była w roku 1934 więcej niż dwukrotna w stosunku do roku poprzedniego.

Rumunja. Po przejściowym spadku w roku 1933 osiągnęła produkcja rumuńska w roku ubiegłym nowy stan maksymalny. Wynosiła ona 849 000 cyst., wobec 738 000 cyst. w roku poprzednim, przyrost wynosił zatem około 110 000 cyst., t. j. 15%. Jest to wzrost, nieosiągnięty dotąd w Rumunji. Od roku 1928 produkcja się zdwoiła, od roku 1924 zwiększyła się więcej niż $4^1/_2$-krotnie.

Zwiększenie produkcji w ostatnim roku było następstwem wydatnego wzmożenia wierceń i odkrycia nowych wydajnych horyzontów ropnych. W roku 1934 uwiercono około 380 000 m, wobec 253 973 m w roku poprzednim, co odpowiada wzrostowi o 50%.

Persja. Persja zwiększyła swoje wydobycie o 50 000 cyst. i osiągnęła nowe maximum produkcji w ilości 770 000 cyst. ropy surowej wobec 720 000 cyst. w roku 1933, co odpowiada zwiększeniu o 6,9%. Jak i dawniej, jest produkcja perska odbiciem zapotrzebowania światowego, spoczywa ona bowiem w ręku jednej organizacji i dostosowuje się bez trudności do możliwości zbytu.

Meksyk. Poprawa, która zaznaczyła się już pod koniec roku 1932 w meksykańskim przemyśle naftowym, wzmogła się silnie w r. 1934. W związku z tem produkcja ropy wzrosła ponownie pomimo kilkotygodniowego strajku w maju i czerwcu; wynosiła ona 559 000 cyst. wobec 508 000 cyst. w roku poprzednim. Produkcja w r. 1934 osiągnęła jednak tylko 1/5 produkcji z roku 1921 (2 844 000 cyst.).

Następująca tabela podaje szczegółowe cyfry:

Produkcja ropy surowej (cysterny po 10 tonn)

Rok	Stany Zj. A. P.	Rosja	Venezuela	Rumunja	Persja	Meksyk
1929	14 200 000	1 460 000	2 040 000	483 000	602 000	682 000
1930	12 700 000	1 890 000	2 020 000	574 000	580 000	605 000
1931	11 600 000	2 230 000	1 730 000	666 000	584 000	504 000
1932	10 700 000	2 140 000	1 710 000	735 000	655 000	491 000
1933	12 200 000	2 140 000	1 730 000	739 000	720 000	508 000
1934	12 400 000	2 400 000	2 040 000	845 000	770 000	559 000

„The Oil Weekly“ z dnia 24 września 1934 r. podaje krótkie zestawienie najgłębszych, ostatnio wykonanych, otworów wiertniczych. Zestawienie to podajemy poniżej:

L. p.	Nazwa Towarzystwa	Nazwa otworu	Kraj	Głębokość otworu stóp	Głębokość otworu metrów
1.	General Petroleum Corporation	Berry 1.	Kalifornja U. S. A.	11 377	3 470
2.	Creditul Minier	Chiturani 1.	Rumunja	11 160	3 404
3.	Mid Kansas Oil & Gas Co	Preston Culp 6	Oklahoma U. S. A.	10 079	3 074
4.	North Kettleman Oil & Gas Co	Lillis - Welsh 1	Kalifornja U. S. A.	10 944	3 338
5.	Western Gulf Oil Co	Bradley 1	Kalifornja U. S. A.	10 296	3 140
6.	Chanslor-Canfield Midway Oil Co	Hobson A-2	Kalifornja U. S. A.	10 030	3 059
7.	Penn-Mex Fuel Co	Jardin 35	Meksyk	10 585	3 228
8.	Gulf Production Co [1])	Mc. - Elroy 103	West - Texas U. S. A.	10 700	3 263
9.	Kettleman North Dome Association [1])	Nr. 56—80	Kalifornja U. S. A.	10 094	3 079
10.	Denver Producing & Refining Co	Adah Noe 1	Oklahoma U. S. A.	10 320	3 148

[1]) są jeszcze w wierceniu.

Niezwykła kopalnia ropy w Kalifornji. W Oil Weekly z października 1934 r. znajdujemy opis niezwykłej kopalni ropy. W okolicy Conejo Grada i Camarillo znajduje się kopalnia, w której roponośne złoże zalega w głębokości 12,5 do 15,5 m. Wiercenie odbywa się małym przyrządem, używanym do wierceń za wodą, zaopatrzonym w niewielki silnik gazowy. Do pracy wystarcza dwóch ludzi którzy przy zarurowaniu 6 cal., wykańczają odwierty w ciągu jednego tygodnia. Koszt takiego otworu wynosi około 150 $.

Wydajność tych płyciutkich odwiertów jest niezwykle duża, wynosi bowiem w pierwszych dniach po nawierceniu 50 do 25 bar. dziennie, tj. 7 000 do 3 500 kg!

Kopalnia ta jest znana od lat 40 i znajdują się na niej odwierty, które istnieją od samego początku i dotąd wydają opłacającą się produkcję.

Otwory odwierca się w prostolinijnych szeregach w odległości 50 stóp, tj. 15,5 m od siebie, i w takiejże odległości umieszcza się szeregi otworów. Eksploatacja odbywa się pompowaniem w ten sposób, że około 12 otworów łączy się ze sobą liną, która poruszana tam i z powrotem jednym wspólnym silnikiem gazowym, uruchamia wszystkie pompy. Złoże wydaje wystarczające ilości gazu do popędu zastosowanych na kopalni silników. Na powierzchni jednego akra (4 047 m²), umieszcza się 6 do 8 otworów, które nie oddziaływują na siebie mimo małą odległość.

Szkoda wielka, że w artykule tym niema mowy o jakości ropy ani o stratygrafji i stosunkach wodnych. Wolno stąd wnosić, że wody niema. Brak też wyjaśnienia dlaczego przy tak minimalnej głębokości wiercenie trwa około tygodnia a więc bardzo długo, tembardziej, że stosuje się nawet mechaniczny popęd do żórawia.

Łatwo sobie wyobrazić jak tanią musi być ropa z tej kopalni!

Koszty wierceń naftowych w Niemczech. Dr. inż. Wilhelm Riester przytacza w swoim artykule (zamieszczonym w „Wirtschaft und Arbeit“, październik 1934) następujące dane:

Koszt uwiercenia 300 m metodą linowo-udarową wynosi około 24 000 RM, co czyni 80 RM za metr (w tem 37,5% koszty robocizny, 52,5% koszty rurowania, 10% koszty napędu). Koszt uwierconego metra zwiększa się wraz z głębokością. Przy 600 m wynosi on około 125 RM za metr bieżący, przy 900 metrach 135 RM.

W głębokościach ponad 1 000 m nie stosuje się już metody linowo-udarowej. Praca przy pomocy stosowanej tu metody „rotary“ kosztuje drożej, ale zato jest szybsza i pewniejsza. Czyste koszty wiercenia wynoszą w tym wypadku 135 RM od metra bieżącego, przy 1 500 m głębokości. Dochodzą do tego koszty amortyzacji. Ponieważ całkowite urządzenie „rotary“ dla łącznego odwiercenia 10 000 do 15 000 m kosztuje około 200 000 RM, przypada przeto na odwiert o głębokości 1 500 m około 20 000 do 30 000 RM. Inwestycja na urządzenie linowo-udarowe o tej samej sumarycznej ilości odwierconych metrów wynosi tylko 100 000 RM i na każdy odwiert przypada od 8 000 do 10 000 RM kosztów amortyzacji.

Obok zwykłych kosztów wiercenia należałoby jeszcze obliczyć koszty wierceń „suchych“. Schlicht twierdzi, że w Niemczech od zapoczątkowania wierceń do końca 1932 r. z pośród 3 735 wykonanych wierceń było 1 348 nieudanych; stosunek wierceń udanych do nieudanych, wynoszący tu 1,8 : 1, jest dlatego tak wielki, ponieważ znaczną część wierceń przeprowadzono płytko w dobrze znanym terenie. Przy uwzględnieniu wierconych metrów stosunek ten wynosi zaledwie 1,3 : 1. W ostatnich latach wiercono głębiej i stosunek udanych wierceń do nieudanych przybrał wartość 1 : 2,2, tak co do ilości dokonanych wierceń jak i co do sumarycznych głębokości.